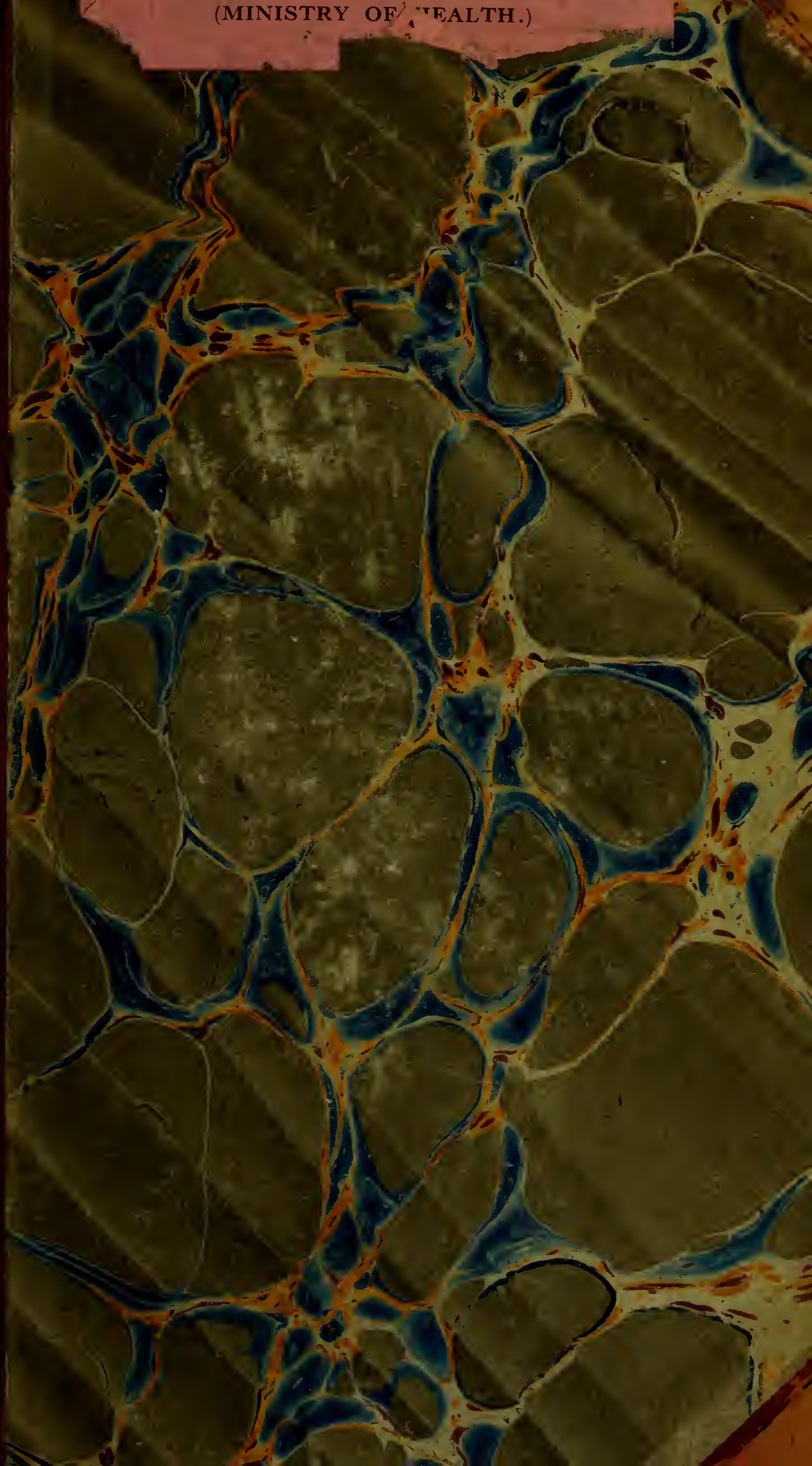
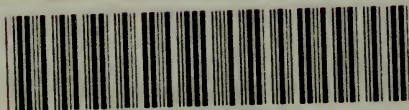


Handbook of Health Administration

(Dr. L. Pappenheim)



HANDBUCH

DER

SANITÄTS-POLIZEI.

NACH

EIGNEN UNTERSUCHUNGEN

BEARBEITET

VON

Dr. LOUIS PAPPENHEIM,

DOCENT AN DER UNIVERSITAET ZU BERLIN ETC.

Παιδάρετος, οὐκ ἐγκριθεὶς εἰς τοὺς τριακοσίους,
. . . . . . , ἱλαρὸς καὶ μειδιῶν ἀπῄει, χαίρειν λέγων,
εἰ τριακοσίους ἡ πόλις ἔχει πολίτας ἑαυτοῦ βελτίονας.

Plutarch, Apophthegmata.

ZWEITER BAND.

Q—Z.

BERLIN, 1859.

VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD,

69 UNTER DEN LINDEN, ECKE DER SCHADOWSTRASSE.

19870516

Vorbemerkungen.

Ich habe zuvörderst dem jetzigen Königl. Preussischen Ministerium der Geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten für das thätige Wohlwollen zu danken, mit welchem Dasselbe die Herausgabe dieses zweiten Bandes unterstützt hat: ich thue Dies mit Aufrichtigkeit und Wärme.

Dann habe ich wieder Englands Sanitätsverwaltung, welche mich auf die freundlichste Weise in Besitz neuer ausgezeichneter Arbeiten gesetzt hat, meinen wärmsten Dank zu bringen. Speciell gilt dieser dem verdienstreichen Forscher John Simon; auch E. H. Sieveking gestatte mir, hier meine Erkenntlichkeit auszusprechen.

Endlich danke ich meinen Lesern für die Freundlichkeit, mit welcher sie den ersten Band dieses Buches und die erste Abtheilung dieses Bandes aufgenommen haben.

Bei der Bearbeitung des zweiten Bandes hat das Arrangement der Artikel, welches ich beim Beginne des Werks gemacht hatte, einige sachgemässe Veränderungen erfahren; diese haben es mannigfach möglich gemacht, neue Arbeiten betreffs schon abgehandelter Artikel noch ohne besondern Nachtrag für den zweiten Band zu benutzen.

Josef Hermann's Arbeit: „Zur Frage der Syphilisation“ ist nach dem Drucke des Artikels „Syphilis“ dieses Bandes erschienen (Wiener Medizin. Wochenschrift Nr. 5, 6, 7. 1859): die in derselben mit Recht hervorgehobene leichte Verzettelung der Syphilis durch die Syphilisation frei umhergehender

Personen ist ein Punkt, den ich in meinem Artikel nicht besprochen habe, weil ich es als selbstverständlich ansah, dass der syphilisirende Arzt seine Syphilisirten vor dem Verkehre mit Andern warnen, resp. an demselben hindern werde. Wir dürfen in nächster Zeit einem gewissen Abschlusse der Lehre von der Syphilisation als Heilmittel durch Boeck in Christiania entgegensehen: Derselbe wird, wie er so freundlich war, mir unter dem 6. Februar d. J. mitzutheilen, nächstens eine umfassende Schrift über Syphilisation veröffentlichen.

Erst nachdem der Artikel „Spitzenfabrikation" schon im Reindrucke vollendet war, ist mir die lehrreiche Arbeit des Herrn Dr. R. B. Günther in Eibenstock: „Die erzgebirgische Weisswaarenindustrie" (meine Monatschrift Heft I. S. 37) zugegangen, aus welcher hervorgeht, dass das Bleiweiss (und andre Farben) in der Spitzennäherei des Erzgebirges in gefährlicher und unnöthiger Weise als Musterdruckmittel gebraucht wird. Ich mache auf die desfallsige Lücke in meinem Artikel „Spitzenfabrikation" aufmerksam: dieselbe wird durch die ebengenannte Arbeit des verdienstvollen Günther ausgefüllt, deren Nachlesen der Leser nicht wird unterlassen können; auch dem Einflusse der Spitzennäherei auf die Augen hat Günther, nicht ich, seine Aufmerksamkeit zugewendet.

Betreffs des Artikels „Weber" habe ich mich nur an das ganz Allgemeine halten können: ich konnte, ohne die Grenzen des Buches zu überschreiten, die dauernde Ueberführung brodloser Weber zu andern Arbeiten, speciell zur Landwirthschaft, nicht in meinen Bereich ziehen; ich durfte auch speciellen Weberdistrikten keinen Raum widmen. Gleichwohl ist gerade die Geschichte der letztern für uns im höchsten Grade instruktiv, und möchte ich die Kenntniss wenigstens eines solchen für bei einem rationellen Sanitätsbeamten durchaus unerlässlich halten. Ich nehme hieraus den Grund, hier das vielleicht beste Buch, das auf diesem Gebiete geschrieben ist, auf das Wärmste zu empfehlen; es ist: „Die Lage der Weber und Spinner im schlesischen Gebirge u. s. w. von Alexander von Minutoli", Berlin 1851.

Ich bin entfernt davon, an Vollständigkeit meines Buches auch nur in einzelnen Gegenständen zu glauben: das Feld ist ein wahrhaft kolossales fast für jeden einzelnen Punkt; aber ich habe redlich gearbeitet, dem Leser Das zu geben, was die Zeit und der hingebendste Fleiss zu geben vermögen. Wenn einst überall, oder in einem Grossstaate wenigstens, ein sachgemässes administratives Sanitätspolizeisystem und ein besserer Unterricht in der Sanitätspolizei eingeführt sein werden, wird es angestrengtem Fleisse leichter werden, ein in jeder Beziehung genügendes Buch meiner Art zu schreiben. Wolle der theilnehmende Leser die Lösung der Aufgaben unterstützen, welche meine neu begründete „Monatschrift für exakte Forschung auf dem Gebiete der Sanitätspolizei" hinsichtlich sachgemässer Reformen auf den beregten Punkten sich gestellt hat.

Ich bitte den Leser, folgende Druck- oder Schreibfehler des zweiten Bandes vor dem Gebrauche verbessern zu wollen:

S. 8 Z. 14 v. O. ist zu setzen: Vereinigung statt Bereitung;
S. 404 Z. 3 v. O. ist ein Komma hinter Guano zu setzen;
S. 408 Z. 15 v. U. lies Versorgungsart statt Konservationsart;
S. 425 Z. 14 v. O. setze vor: wollen einen Strichpunkt statt des Komma's;
S. 437 Z. 5 v. U. lies gestalten statt gestatten;
S. 469 lies am Schlusse des Artikels statt „Sodafabrikation": „Schwefel und Schwefelverbindungen".

Das alphabetische Sachregister am Schlusse des ganzen Werkes war der hiesige praktische Arzt etc. Herr Dr. Rebenstein so gütig anzufertigen.

Berlin, März 1859.

Dr. Louis Pappenheim.

Inhalt des zweiten Bandes.



Quecksilber.

Die feindliche Beziehung des Quecksilbers zum thierischen Leben unterwirft dasselbe der speciellsten sanitätspolizeilichen Aufsicht. Wir haben dazu vor Allem nach den Umständen zu fragen, unter welchen das Quecksilber in das kreisende Blut dringt; dann haben wir das Metall in alle Lebenssphären zu verfolgen, in welchen es sich bei uns in Industrie oder Lebensgenuss unter gefährlichen Umständen bewegt, und dabei auf die Abfälle zu achten. Wir haben für alle diese Fälle die Kautelen anzugeben, die Schaden verhindern sollen, und endlich haben wir über den Nachweis des Quecksilbers in sanitätspolizeilichen Fällen zu sprechen.

Die blosse öftere Berührung des regulinischen Quecksilbers und der Quecksilberverbindungen ist ohne chemische Einwirkung auf den lebenden Thierkörper. Bei Berührung mit feuchten und resorbirenden thierischen Flächen geht metallisches Quecksilber und gehen die meisten seiner Verbindungen in's Blut, und zwar als Chlorid, in welches die Einwirkung des Kochsalzes der thierischen Flüssigkeiten es umwandelt. Calomel, Quecksilberjodür, Mercurius solubilis Hahnem., Quecksilbermetall, Oxyd geben nach Voit mit gesättigter Kochsalzlösung Sublimat; geschlagnes Blut bewirkt auch mit schwacher Kochsalzlösung die Umwandlung. Das schliesslich aus allen Quecksilberpräparaten entstehende Chlorid wird im Blut zu Albuminat, das in Ueberschuss von Eiweiss und Kochsalz leicht löslich ist. Auch das blosse Eiweiss bewirkt nach Voit schnelle Sublimaterzeugung. — Neuere Versuche mit dem nur in Königswasser löslichen und so wenig veränderlichen Zinnober haben den älteren hinsichtlich der Giftigkeit, die diese behaupteten, wohl ganz richtig widersprochen. Nur Zinnober, welcher andere Quecksilberverbindungen oder Mennige, vielleicht auch solcher, der chromsaures Blei enthält, dürfte schaden. Die bei den Autoren angeführten Versuche mit Zinnober, in welchen Beschädigung eintrat, führen nichts weniger als den Beweis einer Quecksilbervergiftung. Selbstredend gilt dies nur von Zinnoberingestion in den Magen und nicht von Räucherungen mit Zinnober, welche Quecksilberdampf geben. Auch das Einreiben feinzertheilten Quecksilbers in die unver-

letzte Haut finden wir auf unserem Gebiete (Läusesalbe). Voit[1]) nimmt mit Donovan gegen Baerensprung[2]) an, dass das Quecksilberoxydul alter grauer Salbe als fettsaures darin vorhanden sei; das fettsaure Salz geht mit dem thierischen Kochsalz erst in Chlorür, dann in Chlorid über. Genug für uns, dass das Einreiben, auch Aufschmieren der grauen Salbe ausser der Vernichtung der Läuse (bei Thier und Mensch) auch allgemeine Quecksilbererscheinungen hervorruft, wenn die Dosis auch verhältnissmässig gering gegriffen war.

Von hervorragender Bedeutung ist für uns der Quecksilberdampf, der pharmakodynamisch nur untergeordnetes Interesse hat. Wir haben dabei nach der Verdampfung des regulinischen Metalls und des Zinnobers zu fragen, als den beiden Erscheinungsformen, in welchen unser Metall im Leben allein in grössrer Menge circulirt. Vom regulinischen Quecksilber steht die Verdampfung auch bei niederen Temperaturen fest, und dürfte auch die Beimischung andrer Metalle (Blei, Zinn, Wismuth), gleichviel ob diese nur Verunreinigungen oder Constituentien von Amalgam sind, die Verdampfung nicht wesentlich beeinträchtigen. Es sind indessen Versuche noch nicht zahlreich angestellt worden. Die Bemerkung von Watts in Gmelin's Handbuch der Chemie (5te Aufl. III. S. 469) führt an, dass nach Kersten das Quecksilber unter 0° noch stark genug verdunste, um auf einer darüber gelegten Daguerrotypplatte das Bild hervorzurufen. Mittelst eines neuen Reagenz, des sublimirten Schwefels, fand Brame, dass bei 12° der Quecksilberdampf sich über 1 Mètre hoch erhebe und selbst bei 8° keine begrenzte Atmosphäre bilde, dass er bei gewöhnlicher Temperatur aus Amalgamen und Quecksilbersalben ausdünste, dass er sich bei Gegenwart von Schwefeldampf und Luft nach den Gesetzen der Diffusion der Gase verbreite, dagegen in Gegenwart von Luft und Joddampf, so wie des sich dabei bildenden Jodquecksilberdampfes ein andres Gesetz der Mischung herrscht.

Ich darf über die Prophylaxis gegen den Quecksilberdampf vorweg Folgendes sagen:

Man hat bisher keine andre Methode, den vielgenannten Dampf an den verschiednen Stellen seiner Bildung zu vermindern, als: 1) wo dies gegeben ist, die feinere Zertheilung des Quecksilbers möglichst zu hindern (, es in grössern, event. verschlossnen Massen mit kleiner Oberfläche zusammenzuhalten); 2) Erhitzung des Metalls zu verhüten oder den erhitzten Dampf schnell und vollständig abzukühlen; 3) die Luft, welche unverdichteten Dampf aufnimmt, stark zu ventiliren. Von diesen Wegen sind, wie man leicht erkennt, die beiden ersten nur

---

[1]) Die hier notirten Voit'schen Resultate sind dem Referate im „Journal für praktische Chemie“ 1858 Nr. 6 entnommen.

[2]) De transitu medicamentorum etc. Halle 1848. „Metallico hydrargyro epidermidem permeari nullo modo posse.“ „Unguenti cinerei efficacitatem provenire non ex metallico, sed ex oxydulato hydrargyro.“ Pag. 21.

beschränkt anwendbar; um so drängender ist dann die Sorge für Ventilation. Aber es scheint, als müsste man bei der wahrscheinlich nicht genügenden Wirksamkeit auch der Ventilation hier noch ein anderes Mittel finden können, das dieselbe entweder nur unterstützte oder (in der beregten Hinsicht) überflüssig machte. Hier, wenn irgendwo, die Arsenhütten ausgenommen, scheinen Respiratoren (s. „Blei" und „Arsen") herzugehören, die jedoch nach einem andern Principe, wie die gewöhnlichen, construirt sein müssen. Ich habe schon vor einiger Zeit Sorge getragen, solche Quecksilber-Respiratoren billig anfertigen zu lassen, bin in der neueren Zeit zu einer einfachen und für den Träger nicht unbequemen Construction derselben gekommen, und bemühe mich, Versuche mit diesen kleinen Apparaten angestellt zu sehen; ich werde nicht verfehlen, die Resultate derselben bekannt zu machen, wenn die Versuche den gewünschten Erfolg haben.

Wir dürfen hinsichtlich des Quecksilberdampfes im Allgemeinen niemals ignoriren, dass derselbe in vielen Fällen von Metalltropfen herrührt, welche sich in der Werkstatt verloren haben, und auf deren Existenz man meist nicht früher achtet, als bis Erkrankungen schwererer Art eintreten. Durch aufmerksames Verfahren können diese verlornen Tropfen immer aufgefangen und in ein verschliessbares Gefäss gebracht werden. Erwägt man, dass viele Gewerbtreibende, welche mit Quecksilber zu thun haben, ihre Arbeiten in ihren Wohn- und Schlafzimmern ausführen, welche keiner besondern Ventilation unterliegen, so wird man die absolute Nothwendigkeit eines so vorsichtigen Verkehrs mit dem Metalle, dass nicht ein Tropfen zur Erde falle, leicht einsehen. Wem jemals Verschütten von Quecksilber begegnet ist, der weiss es, wie sehr die Tropfen beim Auffallen auf die Dielen zerspritzen, und wie vollständig die kleinen Kügelchen sich mit dem Staube der Dielen mischen, wenn viel im Zimmer gegangen wird. Diese verlornen Massen, welche besonders reich in dem Schmutze in den Dielenfugen zu finden sind, dürften wahrscheinlich bei Weitem mehr als die unbedeutenden erhitzten Quecksilbersäulen der Thermometerröhren und andrer ähnlicher Instrumente durch fortdauernde Verdampfung die Quecksilberkrankheiten der Anfertiger dieser Apparate zu vertreten haben, und ebenso dürfte dies bei den Spiegelbelegern der Fall sein. Es ist klar, dass keinerlei Respirator, der nur während der Arbeit getragen wird, die Beschädigung durch solche verlorne Massen ausschliessen kann.

Wo das Metall erhitzt werden muss, die Dampfmenge also eine gesteigerte ist, dürfte sich auch in vielen Fällen des kleinen Gewerbebetriebes ohne besondre Unbequemlichkeit für die Abkühlung des Dampfes, noch ehe derselbe in die Athemsphäre des Arbeiters kommt, Sorge tragen lassen, z. B. durch Aufsetzen von längeren Glasröhren auf das erhitzte Rohr beim Füllen der Thermometer. — An allen Punkten, wo Quecksilber vorhanden ist, wird man an diese verlornen Massen deshalb denken müssen, wenn man mit Assainirungsmaassregeln vollständige Erfolge haben will.

Die Verhältnisse, unter welchen das Quecksilber im Leben in event. gefährliche Beziehung zum thierischen Leben tritt, sind speciell, von absichtlichen Vergiftungen und medikamentöser Verwendung abgesehen: a) Verstauben des Metalls oder von trocknen Verbindungen desselben mit darauf folgender Ingestion in den Magen oder auf Schleimhäute überhaupt; b) Hineinkommen löslicher Quecksilberverbindungen in Speisen oder Getränke; c) Hineinkommen speciell von unreinem Zinnober als Fälschungsmittel rothgefärbter Nahrungssubstanzen; d) die zufällige Ingestion unreinen Zinnobers von Gegenständen, welche, nicht zur Nahrung bestimmt, mit demselben gefärbt sind; e) das Einführen des Metalls in's Blut durch Läusesalben (eingeschmiert oder auf Leder gestrichen und Thieren (Pferden) als Halsband umgelegt) oder durch die sogenannten Quecksilber-säckchen oder -Federposen, in welchen Leute das Metall mit sich umhertragen, um vor Läusen Ruhe zu haben, und in welchem Falle das Quecksilber sich durch die Hauttemperatur fortwährend im Dampfen befindet; f) das Einathmen des Quecksilberdampfs bei gewöhnlicher Temperatur, wie demselben die Arbeiter in denjenigen Gruben unterliegen, in welchen Tropfen von regulinischem Quecksilber vorkommen; g) das Einathmen grössrer Massen von Quecksilberdampf in Zinnobergruben [1]), wenn das Holzwerk der Grube (s. „Bergbau") in Brand geräth; h) das Einathmen der Quecksilberdämpfe bei der Reduktion, Verhüttung der Quecksilbererze; i) dasselbe bei der Anfertigung des künstlichen Zinnobers auf trocknem Wege; k) die Inspiration der Dämpfe bei dem Spiegelbelegen; l) dieselbe bei der Anfertigung physikalischer Instrumente; m) dieselbe bei der Feuer-vergoldung oder -versilberung von Metallen; n) dieselbe bei der Anwendung des Amalgamirverfahrens zur Ausbringung des Silbers aus Erzen; o) dieselbe bei der Ausbringung des Silbers aus dem „Gekrätze" (auch „Krätze") der Affiniranstalten; p) dieselbe bei der Daguerrotypie; q) dieselbe beim Leckwerden von Quecksilbertransport- oder -standgefässen; r) dieselbe in den Zündhütchen-Fabriken (s. „Knallsäure"). Als besondre Formen des Eintretens des Quecksilbers in unser Leben habe ich noch zu nennen: s) die Amalgame zum Ausfüllen hohler Zähne, und t) den Genuss von Milch und Fleisch von Thieren, welche stark mit Quecksilber behandelt worden sind.

Der Umstand *ad* a. findet statt: *α*) bei der Arbeit des Bergmanns und Pochers (s. „Bergbau" und „Blei") im Quecksilberbergbau; *β*) bei den Arbeitern in Quecksilberhütten; *γ*) bei der Arbeit des Hasenhaarschneiders (s. „Haare").

Der Umstand *ad* b. findet zufällig statt durch Ausgiessen von Quecksilberlösungen so, dass dieselben in Brunnen sickern können:

---

[1]) Es sind hierunter auch die Gruben von Lebererz und andern Vorkömmnissen des Quecksilbersulfurets zu verstehen.

α) bei der Verwendung der Lösung des salpetersauren Salzes bei den Haarschneidern (s. „Haare"); β) bei der Verwendung des Chlorids bei den Stahlsticharbeitern (s. „Beizen").

Der Umstand *ad* c. findet statt bei ungeschickter Rothfärberei von Conserven, Torten und andern Zuckerwaaren (s. „Conserven" und „Cayenne-Pfeffer").

Das Sachverhältniss *ad* d. bezieht sich auf das Färben von Spielwaaren und Papier zu Schachteln, wenn diese Gegenstände Kindern in den Mund kommen. Die andern Punkte bedürfen keiner allgemeinen Erklärung; die specielle Beschreibung derselben soll bald gegeben werden.

Ich verfolge nun das Quecksilber von der Grube an bis in die Abfälle der Konsumtion und Fabrikation.

Eine Thatsache, welche für die Industrie ohne Bedeutung, für uns von sehr hoher ist, begegnet uns gleich bei der Betrachtung des Vorkommens des Quecksilbers in der Grube. Es kommt nämlich zwar die ungleich grösste Menge des Quecksilbers in der mehr oder minder reinen Form des Quecksilbersulfids (HgS), natürlichen Zinnobers, vor, doch mischt sich diesem Haupterze hin und wieder das Metall in regulinischem Zustande bei, und deshalb müssen dergleichen Gruben, deren Haupterz bei gewöhnlicher Temperatur nicht dampft, doch Quecksilberdampf führen. Nirgends dürften diese Metalltropfen von grosser Mächtigkeit, überall aber dürften sie völlig ausreichend sein, der Luft der Grube einen Charakter zu geben, den Niemand jahrelang ungestraft ertragen kann. Hieraus allein folgt schon, unter wie strenger Aufsicht wir die Ventilation der Quecksilbergruben zu halten haben; da die qu. Tropfen wohl in keiner Grube fehlen, bezieht sich dies auf alle dergleichen Fundorte. Regulinisches Quecksilber kommt übrigens auch ohne sonstiges Quecksilbererz vor, wie man es neuerdings unter dem Boden von Montpellier gefunden hat.

Wer die Luft auch verhältnissmässig gut ventilirter andrer Bergwerke kennt, wer weiss, dass sie fast durchweg den Charakter der Stagnation trägt, der wird kaum hoffen können, jemals durch blosse Ventilation die Quecksilberinspiration der Grubenarbeiter gänzlich verhüten zu können: selbst musterhafte Einrichtungen dürften die Vergiftung nur auf längere Zeit ausdehnen. Auch hiermit wäre indess schon Viel gewonnen, und deshalb sollen wenigstens die besten Ventilationsvorkehrungen in keiner Grube fehlen, so lange nicht zuverlässige Respiratoren in sichrerer Wirksamkeit sind.

Es ist ersichtlich, dass auch der beste Respirator die Vergiftung der Grubenarbeiter nicht verhindern kann, wenn diese auf andre Weise als durch Inspiration des Grubendampfes in den Körper tritt. Man hat von der Schädlichkeit des Quecksilber-Grubenwassers (s. „Bergbau") als Getränk gesprochen, und auch an die Einführung des Grubenstaubes während oder nach dem Aufenthalte in der Grube mittelst Speisen gedacht; man scheint auch das Einstauben der

äusseren Haut bei den (, der Hitze in dem Bergwerke wegen halbnackt gehenden) Arbeitern als an der Vergiftung derselben mitbetheiligt angenommen zu haben; es scheint nicht, als hätte die erste dieser Annahmen viel für sich, da das gewöhnliche Quecksilbererz, der Zinnober, so wenig löslich ist, und kaltes Wasser, wie das der Gruben, wenn es nicht sehr reich an Chlormetall ist, von metallischem Quecksilber jedenfalls nicht einmal die Spuren aufnimmt, welche praesumtiv (aus den Wirkungen auf Insekten zu schliessen) in kochendes Wasser übergehen. Es bliebe sonach nur das Einstauben der Speisen und das der äussern Haut mit feinzertheiltem regulinischen Quecksilber übrig, das auf der Haut sich oxydirte, und in solchem Zustande in den Magen gebracht würde, oder, wie bei der grauen Salbe, direct in's Blut überginge. Betreffs dieser Umstände ist es freilich sehr wünschenswerth, dass die Grubenbenarbeiter während ihrer Beschäftigung nicht essen und sich nach derselben waschen. Man sollte aber, möchte ich meinen, vor Allem auch daran denken, dass die Grubenkleider feinzertheiltes regulinisches Quecksilber aufnehmen, dasselbe nach Hause in die Wohnung des Arbeiters bringen, es da während der arbeitsfreien Zeit verdampfen lassen, und so den Arbeiter und seine Umgebung fortwährend in die Atmosphäre hüllen, welcher derselbe eben entzogen zu sein wähnt. Dieser Sachverhalt ist von physikalischer Nothwendigkeit, es muss derselbe durchaus statthaben, und er ist auch für die Familie des Arbeiters bedeutsam genug, um den Kleiderwechsel der Grubenarbeiter zur streng durchgeführten Maassregel zu machen.

Das Grubenwasser und seine Verwendung als Trinkwasser betreffend, wird es für alle Fälle gut sein, die Arbeiter von dem Genusse desselben drängend abzumahnen. Die Grubenwässer sind sammt und sonders zum Trinken nicht geeignet, auch wenn sie frei von giftigen Metallen sind, weil sie sich fortwährend unter dem üblen Einflusse einer stagnirenden, hin und wieder arg stinkenden Atmosphäre und mannigfachen Schmutzes befinden.

Es leiden übrigens erfahrungsgemäss die Quecksilbergrubenarbeiter viel weniger als die in den Hütten, was aus dem Folgenden leicht klar werden wird, und lassen deshalb die Quecksilberwerke die Arbeiter zwischen Grube und Hütte abwechseln. So schickt die Grube in Idria[1]) alle Monate eine andere Abtheilung Grubenarbeiter in die Hütte, so dass jeder Arbeiter einen Monat in der letzteren zubringt.

Wie gross übrigens die Menge dieser und der bald zu besprechenden, überaus unglücklichen Quecksilberhüttenarbeiter sei, kann man leicht ermessen, wenn man die Quecksilberproduktionszahlen in Be-

---

[1]) „Studien über Krankheitsformen in Idria" von Dr. Joseph Hermann in „Wiener Medizinische Wochenschrift" Nr. 40 ff. 1858.

tracht zieht. Nach Tarasenko Otreschkow[1]) betrug die Quecksilberproduktion pro 1855 in

Spanien	1,964,470	Kilogrammes,
Oestreich	245,550	„
Rheinbaiern . .	4,910	„
Peru	294,600	„
Californien . . .	980,000	„

Hierbei habe ich noch anzumerken, dass ein Theil der Quecksilberproduktion sich gar nicht in eigentlichen Quecksilbergruben bewegt, sondern in Ungarn das Metall auch in andern Gruben (von Fahlerzen) gefunden werde, ein Umstand, der für uns von ebenso hoher als für die Grubenbesitzer geringer Bedeutung ist. Diese sparsamen Erze werden in Ungarn vier Jahre lang gesammelt und dann auf ein Mal verhüttet; sie liefern bis 3274 Kilogr. (Otreschkoff bei R. Wagner l. c. S. 73). — Die Werke von Idria, welche fast die ganze Menge des östreichischen Quecksilbers repräsentiren, beschäftigen jetzt 516 Mann, woraus man auf die Arbeiterzahlen der andern Länder schliessen kann.

Schliesslich erinnere ich hinsichtlich der Grubenarbeiter qu. noch daran, dass ihre Hygiene auch, abgesehen vom Quecksilber, alle die Aufmerksamkeit erheischt, die der Bergbau überhaupt nöthig macht (s. „Bergbau“).

Wie oben bemerkt, wird nur ein unbedeutender Theil des Quecksilbers in regulinischer Form (Jungfernquecksilber) gewonnen; es braucht dies dann nur zur Reinigung durch Leder gepresst zu werden; der ungleich grösste Theil alles Quecksilbers kommt als mehr oder weniger reines Sulfid vor, und muss demnach, nachdem er event. von der Gangart möglichst geschieden und gepocht ist (, Arbeiten, welche ersichtlich, wenn im Freien vorgenommen, von geringerer Gefährlichkeit sind,) angemessen verhüttet werden.

Hier ist es, wo, wie bei allen bedeutsamen Metallen, beim Blei, Arsenik, Kobalt u. a., die Form und Sorgfalt, in und mit welcher der Prozess ausgeführt wird, über das Leben der Arbeiter entscheiden. Ich will, da ich leider Quecksilberhütten aus eigner Anschauung nicht kenne, keinen Stein auf diejenigen werfen, deren Arbeiter in hohen Zahlen siechen, aber ich glaube auf chemische Priora hin behaupten zu dürfen, dass die Verhüttung der Quecksilbererze sich bei sorgfältigem Betriebe, bei steter Berücksichtigung der Gesundheit der Arbeiter bis auf einen hohen Grad müsse assainiren lassen.

Die Abscheidung des Metalls aus dem Zinnober geschieht, event. nach den für uns mehr oder weniger bedeutsamen nöthigen Zerkleinerungen und Waschungen des Erzes, entweder:

a) durch Erhitzen des Erzes im Schachtofen unter Luftzutritt,

[1]) Chemisches Centralblatt vom 20. Januar 1858, auch in R. Wagner, Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie, für 1857.

wobei der Schwefel zu schwefliger Säure verbrennt und das Metall verdampft; oder

b) durch Destilliren des Erzes mit Zuschlag von Kalk oder Eisen, wobei Schwefelcalcium und schwefelsaurer Kalk, resp. Schwefeleisen und schweflige Säure sich bilden. Dies Destilliren wird in eisernen Retorten oder Schacht- oder Flammenöfen vorgenommen.

Die Condensation des Quecksilberdampfes geschieht zuvörderst in besondern gemauerten Kammern (α) oder (β) in Aludeln. Das erstere Verfahren hat nach den eigentlichen Verdichtungskammern ev. noch solche, in welchen der Rauch, ehe er den Apparat verlässt, durch aufträufelndes Wasser völlig abgekühlt wird. Wenn die Eintragsöffnungen des Schachtofens hier während der Arbeit gut verklebt sind, hat ersichtlich nur derjenige Dampf Bedeutung, welcher unverdichtet entweicht, und derjenige, welcher aus dem Sammelreservoir und den Rinnen aufsteigt, welche das condensirte Metall aus den Kammern in das erstre führen. Es scheint, als könnte man diese Dampfmengen durch lange Condensationsleitung und vielfache Träufelung, durch langes Abkühlenlassen des Ganzen, ehe das Metall gezogen wird, und durch guten Verschluss des Sammelreservoirs sehr stark vermindern, und wäre dann, wenn nicht Bestaubung beim Beschicken des Ofens die Arbeiter beschädigt, und wenn nicht zu viel verlorne Massen sich in der Hütte aufhalten, die Arbeit hier so viel, als es ohne Respirator möglich ist, assainirt. Doch kommt zu dieser wie zu jeder Verdichtungsart in unserm Falle eine Arbeit hinzu, welche sich ohne neue Schutzmaassregel kaum dürfte erträglich gestalten lassen: es wird nemlich der quecksilberhaltige Russ, Staub und Schlamm aus den Verdichtungskammern und Röhrenleitungen durch Arbeiter entfernt, mit Asche gemengt und mittelst hölzerner Rechen das Metall ausgepresst. Hierbei muss bei der Ausräumung des Staubes aus den Kammern und bei der Arbeit des Pressens selbst das Einstauben mit Quecksilber und die Verdampfung auch bei der gewöhnlichen Temperatur der feinen Zertheilung wegen sehr bedeutend sein. (Der Rückstand wird dann in Schaalen im Ofen weiter verarbeitet.)

Die Verdichtung in Aludeln ist spanisches Verfahren. Es kommt dabei der metallische Rauch aus dem Ofen zuvörderst in zwei kleinere Kammern, dann in zwölf Reihen irdner mit einander verbundner Vorlagen, dann in eine letzte Kammer. Das in den Vorlagen (Aludeln) sich verdichtende Metall fliesst durch die Fugen derselben auf die geneigte Fläche (Plan), auf welcher die erstern liegen, und dann von jener in eiserne Sammelbecken. In der letzten Kammer verdichtet sich noch quecksilberhaltiger Staub. Fertigen wir auch hier gleich das sehr bedeutsame Ausräumen der Kammern von dem Russe und Staube ab, welche hier mit Thon zu Ziegeln geformt und wieder auf Quecksilber verarbeitet werden, so bleiben als dem Aludelsysteme specifisch zwei höchst gefährliche Umstände: einerseits das Hervordringen von Quecksilberdampf aus den Fu-

gen auf den Plan, andrerseits die Erhitzung des letztern während der Arbeit, d. i. während fortwährend Quecksilber über ihn hinfliesst. Man wird sich nicht wundern, wenn ganz besonders dies Verfahren von Almadèn sehr übel berüchtigt ist, wenn dasselbe seine Arbeiter und auch die Umgegend früh in's Grab bringt[1]).

Im Gegensatze zu dem unterbrochnen Verhüttungsverfahren hat man neuerdings in Idria Versuche mit Einrichtungen zum fortwährenden Betriebe gemacht, und zwar mit Flammen- (Alberti-) und Schacht- (Hähner-) Oefen. Die Verdichtung des Quecksilbers findet dabei resp. in künstlich gekühlten Eisenröhren und Kammern oder nur in Kammern statt. Bedeutsam und zwar in hohem Grade erscheinen mir bei diesem continuirlichen Betriebe, der im Interesse des Sparens an Zeit und Feuerung unternommen wird, die Aufgebetrichter, durch welche immer neue Erze in den Ofen geschüttet werden. Beim Oeffnen dieser ev. verschliessbaren Trichter und auch während des Verschlossenseins dürften wohl ohne Schwierigkeit Quecksilberdämpfe aus dem Ofen entweichen können; ebenso muss ich derjenigen Dampfmengen gedenken, welche vorn aus dem Flammenofen fast mit Nothwendigkeit dringen, wenn die abgebrannten Erze von hinten nach vorn geharkt, oder wenn auch nur die Thürchen geöffnet werden. Dass dies Herausdringen von Gasen aus der vordern Oeffnung von Flammenöfen stattfindet, davon habe ich mich in einzelnen Hütten, wo andere Erze geröstet wurden, überzeugt.

Auch bei diesen Methoden müssen ersichtlich die Verdichtungs-Kammern, resp. Röhren von Russ befreit und hierbei die Arbeiter grosser Gefahr exponirt werden.

Eine auch hygienisch wesentliche Verschiedenheit von den angeführten Methoden hat das Verfahren, das Erz mit Zuschlägen in Retorten zu destilliren. Die Verdichtung ist hier leichter vollständig zu machen, weil nur wenig Dampf zu handhaben und derselbe somit leichter zu kühlen ist. Diese Methode wird jedoch nur bei kleinen Quecksilberwerken angewendet, obgleich ich nicht recht einzusehen vermag, warum die Sanitätspolizei dieselbe nicht auch für die grossen verlangt, da die qu. Methode noch die besten hygienischen Verhältnisse darbietet. Ganz besonders scheint dies mit der in Landsberg im Zweibrückischen eingeführten Methode der Fall zu sein, wo die Destillationsretorten (Eisenröhren) unter Wasser münden. Diese Retortenmethode dürfte sich ohne erhebliche Schwierigkeiten und Kosten so gestalten lassen, dass 1) der Metalldampf vollständig condensirt, 2) die Russausräumungen unter Wasser mit Röhrenbürsten (wie der Wischer der Kanonen) ausgeführt werden, und 3) verlorne Massen zu den Seltenheiten gehören. Die Methode erspart ferner den Arbeitern die Metalldämpfe des Ofens. Die grossen Massen

---

[1]) Ich muss hierbei bemerken, dass wohl kaum anzunehmen ist, dass Almadèn jetzt noch, aller Fortschritte der Metallurgie ungeachtet, an dem alten Aludelverfahren hange. In der Literatur aber ist noch nirgends eine Veränderung in Almadèn angemerkt.

reicher Gruben widersprechen dieser Methode technologisch und ökonomisch, aber man begreift kaum, wie man **aus diesem Grunde** die Gesundheit und das Leben von Tausenden blossstellen könne, welche man erfahrungsgemäss bei den anderen Verhüttungsmethoden nicht zu schützen vermag.

Es ist erwiesen, dass nicht allein die Arbeiter in den gewöhnlichen Quecksilberhütten leiden, sondern auch die Umgegend. Das Vieh, das um die Brennöfen von Idria weidet, wurde nach Hacquet (Wibmer, Die Wirkung der Arzneimittel und Gifte. III. S. 87) von Zittern befallen, verlor die Zähne und die Esslust und zehrte ab. Görbez, Arzt in Idria, theilt in dem citirten Hermann'schen Aufsatze mit, dass Kühe, die in der Nähe der Flammenöfen weiden, häufig saliviren und abortiren. Forellen ändern in der Idria ihre Farbe, wenn die heissen Schlacken in den Fluss geworfen werden. Man kann noch nicht mit Bestimmtheit sagen, ob die Vergiftungen der Umgegend von Quecksilberdampf allein, oder auch von niedergefallnem feinzertheilten, oder an den Schlacken zurückgebliebnem und in beiden Fällen event. durch chlormetallreiches Wasser löslich gemachtem Quecksilber ausgehen; wahrscheinlicher scheint es zu sein, dass nur der Dampf wirkt. Hiernach wird man der Umgegend wegen bei Quecksilberhütten immer nachzuforschen haben, ob Quecksilberdampf aus denselben entweiche, immer wird man die Theile der Hütte zu eruiren suchen, welche die Quellen dieser Verdampfung sind, und darnach handeln, d. i. die Zahl der Condensationsvorrichtungen und die Cautelen des Auffangens vermehren. Wie ein Gehalt der Luft an Quecksilberdampf festzustellen ist, wird am Schlusse dieses Artikels angegeben werden. Unvollkommen abgelöste Schlacken wird man niemals aus der Hütte lassen.

Hermann führt (l. c.) an, dass als prophylaktische Mittel sich bei den Arbeitern der Hütten zu Idria „bewähren“: „a) Die Verschliessung des Mundes durch einen eigens gemachten Mundkorb, welcher mit nasser Leinwand bedeckt ist; b) das Trinken süsser Milch und auch des Oleum Jecori Aselli; c) das Tabakkauen, wobei das Nikotin die Empfänglichkeit des Zahnfleisches vermindert und die daran klebenden quecksilberhaltigen Staubtheile mit dem Speichel zugleich ausgeschieden werden; auch das Kauen des Salbeis ist zweckmässig; d) allgemeine Waschungen, Bäder, hauptsächlich aber der häufige Wechsel der Arbeiter, welche gegenwärtig nur einen Monat den Flammenöfen zugetheilt werden.“ Als Heilmittel wird in Idria jetzt auch das (Quecksilberausscheidung durch den Harn bewirkende) Jodkali angewendet. Neben Allem wird in den heissesten Monaten des Jahres in den Hütten nicht gearbeitet.

Was aber bedeuten effektiv alle diese, von vornherein insufficient erscheinenden Maassregeln?! Was können sie bei Flammofenbetrieb und trocknem Röhrenfegen bedeuten?! Was nennen Görbez und Hermann „sich bewähren“? Nach Görbez bei Hermann (l. c.) erkrankten 1856 von den 516 Arbeitern der Grube und Hütte 122;

davon an Anämie 22, an Neuralgien 25, an Tremor 6, an Mercurialgicht 14, an Caries 2. Unter 30 Kranken fand Hermann im Jahre 1857 2 mit Tremor, 2 mit Caries, 1 Fall mit Krümmung der Rückenwirbelsäule in Folge Erweichung sämmtlicher Wirbelknochen (der über 5 Fuss hohe Mann war jetzt kaum 3½ Fuss hoch), 1 Periostitis mit folgender Nekrose, 1 Paraplegie des linken Armes, 5 mit Knochenschmerzen, 1 mit chronischer Atrophie der Leber, Alle mit Mercurialkachexie. Skrophulose ist in Idria endemisch. Und diesem traurigen Thatbestande gegenüber können Görbez und Hermann von „sich bewähren“ einer fast naiven Prophylaxis sprechen?! Zur Zeit giebt es für Idria keine andere, als das Aufgeben seines Verhüttungssystems, das massenhaft Quecksilberdampf in die Umgegend und in die Lungen der Arbeiter schickt. Giebt es andererseits eine bessere Widerlegung des Sichbewährens der Maassregeln von Idria als die Thatsache, dass die Hütte den Arbeitern nach zehnjähriger Beschäftigung schon Pension und nach dem 55sten Lebensjahre volle Pension zahlt?!

Es ist eine beklagenswerthe Erscheinung, dass die Aerzte, dass die Sanitätspolizei sich mit Resultaten wie die von Idria befriedigt erklären, und dadurch die Verwaltung davon abhalten, hygienische Fortschritte zu machen. Man kann allenfalls daran zweifeln, dass der aus verlornen Massen aufsteigende Dampf sich vollständig wird verhüten lassen, aber man darf der neuern Technologie gegenüber nicht in Frage stellen, dass auch im Grossen sich Quecksilbersulfid so reduciren lasse, dass keine Spur von Metalldampf nach Aussen dringe, und kein Quecksilberruss trocken zu fegen sei. Wenn die östreichische und spanische Sanitätspolizei die Hüttenverwaltung fortwährend zur Erreichung dieses absolut nothwendigen Zieles gedrängt hätte, würden Tausende nicht elend verkommen, und würde die Verwaltung die Pensionen und enormen Hospitalkosten fast ganz sparen können. Im schlimmsten Falle würde eine hygienische Verbesserung der Verhüttung das Pfund Quecksilber um einige Silbergroschen theurer machen und die Inlandsproduktion eines Defensivzolles bedürfen.

Mit der Quecksilbergewinnung vereinigt sich mannigfach auch die trockne Bereitung künstlichen Zinnobers. Man operirt dabei nach Graham-Otto (Mitscherlich) in Idria auf folgende Weise: Quecksilber und Schwefelpulver werden in kleine Fässer, welche innen hervorspringende Leisten haben, gebracht und die Gefässe durch ein Mühlwerk um ihre Axe gedreht. Die Fässer gehen 2—3 Stunden um. Der Inhalt kommt dann in gusseiserne Sublimirkolben und wird darin, nachdem ein eiserner Helm aufgesetzt worden, gelinde erhitzt, um das hygroskopische Wasser zu entfernen, den Ueberschuss von Schwefel (, der immer gegeben wird,) abzudampfen, und unter schwacher Explosion die vollständige chemische Verbindung von Metall und Schwefel herbeizuführen. Die Masse wird dann aufgelockert, statt des eisernen wird ein irdener Helm aufge-

setzt, es werden Vorlagen angelegt, dann wird Sublimirfeuer gegeben. Nach beendeter Sublimation und nach dem Erkalten des Apparats nimmt man den Helm ab, zerschlägt ihn und sondert den reinen Zinnober von dem minder reinen ab, welcher bei der nächsten Arbeit als Zusatz verwendet wird. Der Stückzinnober wird nun zerklopft, mit Wasser gemahlen, verschiedne Male mit Wasser und Lauge gewaschen oder mit derselben gekocht, dann getrocknet. Von vornherein erscheint diese Arbeit durch Quecksilberverdampfung sehr gefährlich, doch bedaure ich, keine Mittheilungen über die hygienischen Verhältnisse der Zinnoberwerke von Idria zu kennen.

Die trockne Zinnoberbereitung findet übrigens auch bei besondern Gewerbetreibenden, als von der Quecksilberhütte ganz getrennte Fabrikation, statt, und ist Holland in dieser Beziehung berühmt. Das Verfahren, das da eingehalten wird, und das zu beschreiben zu viel Raum einnehmen würde, scheint die Arbeiter durch schweflige Säure viel belästigen zu müssen.

Die Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege verreibt zuerst das Quecksilber mit Schwefel, wobei Verdampfung des erstern nicht zu umgehen ist, und welches Verfahren sonach der Herstellung der Verbindung durch Schütteln in geschlossnen Gefässen hygienich nachsteht. Man setzt der Mischung dann Kalilösung zu und reibt noch fort. Dann erhitzt man auf 45° C. unter Ersetzen des verdampfenden Wassers stundenlang. Ist die gewünschte Rothfärbung der Masse eingetreten, so kühlt man durch Zusatz von kaltem Wasser und wäscht auf Filtern aus.

Das Quecksilber wird in eisernen Gefässen oder in dichten Kalb- oder Hammelfellen versendet. Wie wesentlich es ist, dass die Verpackungsart des Quecksilbers den genauesten polizeilichen Bestimmungen unterliege, hat der bekannte und überall angeführte Fall des Schiffes „Triumph“ bewiesen, das 1810 eine grosse Quantität Quecksilber in Blasen und Fässern eingeladen hatte, aus welchen das Metall bei der Fahrt entwich. Durch das über das ganze Schiff verbreitete Quecksilber wurden innerhalb drei Wochen 200 Menschen in verschiedner Art beschädigt und Thiere, die an Bord waren, getödtet. Aehnlich erging es noch einem anderen Schiffe, der „Surveillante“.

Von den Gewerben, welche regulinisches Quecksilber verwenden, will ich nun, von der schon besprochnen Zinnoberfabrikation absehend, zuvörderst diejenigen besprechen, welche dasselbe zur Metallvergoldung verbrauchen; dies sind die Metallvergolder par excellence, die Schwertfeger und manche Bronceure.

Die galvanische Vergoldung[1]), mehr als irgend ein anderes nasses Verfahren, hat der Vergoldung mit Hülfe von Quecksilber ganz

[1]) Alles, was in Folgendem über die Vergoldung mit Hülfe von Quecksilber gesagt wird, gilt auch über die Versilberung mit Amalgam.

erwünschtermaassen in der neueren Zeit so viel Eintrag gethan, dass man die letztre als Ausnahme, jene als Regel bezeichnen kann. Diese Umänderung hat die Zahl der Quecksilbervergolder wesentlich vermindert. Gleichwohl hat die Feuervergoldung vor der galvanischen unzweifelhaft den Vorzug grösserer Beständigkeit und dürfte sich deshalb für eine Reihe von Waaren noch lange erhalten. Wir werden deshalb den Prozess der Quecksilbervergoldung (Feuervergoldung) vor der Hand nicht unbeachtet lassen können. Derselbe hat für uns eine zweifache Bedeutung, einerseits Betreffs der Arbeiter, andrerseits hinsichtlich andrer Personen, wie aus der hier folgenden Beschreibung des Verfahrens deutlich hervorgeht. Bemerken muss ich noch, dass dies Gewerbe jetzt selbst in sehr grossen Städten, z. B. in Berlin, wo die Gold- und Silberindustrie sehr bedeutend ist, nicht mehr fabrikmässig betrieben wird, so dass jetzt grössere Werkstätten der Feuervergolder, wie früher, nicht mehr existiren, sondern diese Industrie nur im isolirten Betriebe steht.

Ein hessischer Tiegel wird zur hellen Rothgluth erhitzt und dann in ihn gleichzeitig das Gemenge von Goldblättern und Quecksilber eingetragen und die gleichförmige Mischung durch Rühren und Schütteln bewirkt[1]). Das so hergestellte Amalgam wird in kaltes Wasser gegossen, mit den Fingern oder mit dem Messer geknetet, um überschüssiges Quecksilber abzuscheiden, und dies noch durch Leder abgepresst. Bevor das reine Amalgam auf die zu vergoldende Metallfläche aufgetragen wird, wird die letztre erst noch mit einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd bestrichen (angequickt[2]). Es kommt hiernächst das Amalgam zum Auftrage, von welchem nun das Quecksilber abgedunstet werden muss, damit das Gold als Vergoldung zurückbleibe. Hierzu wird der betreffende Gegenstand über Kohlenfeuer gebracht, über welchem er jedoch nicht bis zur Vollendung der Verdampfung ruhig verbleibt: es wird derselbe nemlich häufig vom Feuer genommen, mit einer Metallbürste bearbeitet und wieder über Feuer gebracht. Das Weitere an dem Verfahren interessirt uns nicht.

Die bei der Erhitzung des Amalgams abdunstenden Quecksilbermengen, so wie die bei der Bereitung des Amalgams entstehenden sind es nun, welche alle Feuervergolder mehr oder weniger zum Erkranken bringen. Dies ist so constant, dass, wenn man auch alte

---

[1]) Diese mir von zuverlässigen Vergoldern mitgetheilte Methode der Amalgambereitung weicht von der bei Karmarsch und Heeren befindlichen Beschreibung des neueren Pariser Verfahrens ab. In diesem sollen erst die Goldbleche im Tiegel zur Rothgluth gebracht, dann die achtfache Menge Quecksilber zugegeben und das Ganze mit einer Eisenstange bis zur Lösung gerührt werden.

[2]) Ich übergehe die anderweitigen Vorbereitungen des Arbeitsstückes als für uns ohne besonderes Interesse, ebensowenig gedenke ich der unerheblichen Operationen, welchen die Waaren nach dem Abrauchen des Quecksilbers unterworfen werden.

Arbeiter dieses Gewerbes antrifft, dieselben dann ihre Beschäftigung wenigstens dadurch documentiren, dass sie völlig zahnlos sind. Viele Vergolder gehen jedoch auch jung zu Grunde, und die meisten leiden ihr Leben lang an dem bekannten Mercurialzittern. —

Das Assainissement dieser Arbeit betreffend, ist vor Allem ersichtlich, dass dies sich zu beziehen habe auf die Bereitung des Amalgams, auf das Bürsten der erhitzten Amalgamfläche und auf die Erhitzung derselben, da in allen diesen drei Stadien Quecksilberdampf in die Inspirationssphäre des Arbeiters kommt. Wenn unter einem gut ziehenden Rauchfange gearbeitet wird, oder sonst eine aspiratorische Ventilation auf den Tiegel, resp. die Waare wirkt, so kann der bei der Amalgambereitung und Erhitzung entstehende Dampf ohne Schwierigkeit abgeleitet werden; schwerer scheint dies jedoch hinsichtlich derjenigen Dampfmengen zu sein, welche während des Bürstens aufsteigen und welche um so gefährlicher sind, als sie der Natur der Arbeit nach ganz in der Nähe des Kopfes des Arbeiters entstehen. Diese Verdampfung hat entschieden eine sehr gefährliche Bedeutung beim gleichzeitigen Vergolden einer grossen Menge kleiner Gegenstände (Knöpfe), die sich in einer eisernen Mulde oder Pfanne befinden und aus dieser (heiss) zum Bürsten häufig ausgeschüttet werden.

Es ist mir nicht bekannt, ob die einst von d'Arcet angegebne Construction zur guten Ventilation der Vergolderwerkstätten wesentlichen Erfolg überhaupt und speciell auch hinsichtlich des Dampfens beim Bürsten gehabt habe; doch ist, wenn dies auch der Fall sein sollte, zu bedauern, dass diese Einrichtung so wenig wie irgend eine andre, welche grössre Bauvorkehrungen nöthig macht, für die isolirten Vergolder verwendbar ist, welche als kleine Handwerker vielfach, ja wohl meist zur Miethe wohnen, und deshalb und Geldmangels wegen keine kostspieligeren Einrichtungen machen können. Ein Schutzmittel für diesen Stand darf nicht viel über die Kosten eines durch eine Glasthür verschliessbaren Arbeitsraums (Heerd) hinausgehen, und würde am allererwünschtesten durch einen guten Respirator gegeben sein.

Der Prozess der Feuervergoldung hat, wie aus dem Vorhergehenden klar ist, nicht ausschliesslich nur Bedeutung für den Arbeiter. Es verflüchtigt dies Verfahren Quecksilber, um dessen weiteres Verbleiben es sich nicht kümmert. Um so mehr Veranlassung haben wir hierzu. Die Mengen des verflüchtigten Quecksilbers sind nicht bedeutend, sie betragen bei manchem Vergolder nur einige Pfund jährlich, aber es scheint angemessen zu fragen, wohin diese Mengen kommen, die sich im Laufe der Jahre zu grössrer Menge summiren müssen. Wenn man blosses Quecksilber in einer Glas-Retorte stark erhitzt, so sieht man die verdampfenden Moleküle desselben sich an der nächsten kälteren Stelle der Retorte als feiner Beschlag anlegen, den man durch Erhitzen immer weiter treiben kann. Dieses Beschlagen findet auch noch statt, wenn die betreffende Stelle selbst schon warm, sogar heiss ist. Es geht sonach die Hauptmenge heissen Quecksilber-

dampfs nicht sehr weit, ohne sich niederzuschlagen. Der in die Esse ziehende Quecksilberdampf der Vergolder dürfte sonach dieselbe in seiner Hauptmenge nicht verlassen, da die Esse massig und immer hoch genug ist, genugsam niedrige Temperatur der Wände zur Verdichtung zu bieten; das Wenige, was die Esse an Quecksilberdampf verlässt, dürften wir ausser Acht lassen können: die Hauptmenge aber muss nothwendig im Essenrusse haften, und beim Fegen des Rauchfangs abgelöst werden; das Quecksilber muss dabei in sehr fein zertheilter Form vorhanden sein, und tritt somit hierbei, wenn ein Schornsteinfeger die Esse befährt, genau der Fall ein, in welchem der Arbeiter auf der Quecksilberhütte die russige Verdichtungskammer ausräumt. Wird dieser beschädigt, so muss es auch der Essenkehrer in dem vorliegenden Falle werden.

Wird die Esse nicht befahren, sondern mit Kugel und Bürste gefegt, so kommt dem quecksilberhaltigen Russe wohl keine Bedeutung zu, da derselbe dann unterhalb weggenommen und in die Mistgrube oder den Aschenkasten geschüttet wird. Ob solches Essenquecksilber sich nicht bei langem Aufenthalte an seinem stellenweise warmen Orte oxydiren und event. in Salz umwandeln sollte, um dann beim Befahren der Esse um so gefährlicher zu werden?! Neuerdings werden wohl durchweg nur solche Rauchwege in den Wohnhäusern gebaut, welche, zum Befahren zu eng, nur durch Bürste und Kugel, nicht wesentlich durch Kratzeisen gereinigt werden. Uebrigens ist es hier gewiss auch nicht überflüssig, an den Fall zu denken, dass der Rauch der Vergolderesse in einem andern Rauchgange nach unten steigen und andern Leuten in's Zimmer kommen kann, wenn jene in einen Hauptkanal einmündet, der auch andere Röhren aufnimmt. Es wird gut sein, sich polizeilich hin und wieder etwas um alle diese Verhältnisse, welche zu sehr unangenehmen Vorfällen Anlass geben können, zu kümmern. Bisher ist dies, so viel mir bekannt, nirgends der Fall gewesen.

Ausser diesem kleinen Amalgamirverfahren kennt die Industrie ein viel grössres, massiges in der Gold- und Silbergewinnung aus den desfallsigen Erzen. Bis in die neueste Zeit war eine Form dieses Amalgamirverfahrens auch in Freiberg (Halsbrücke) in Thätigkeit, wo dieselbe aber, wie ich gesehen, jetzt eingestellt und durch das Extraktionsverfahren von Augustin (s. „Silber") ersetzt ist. Ich gehe nur auf diese, nicht auf die amerikanische, mit sehr grossem Quecksilberverluste verbundne Amalgamirmethode ein, und auch nur mit einigen Worten, da die Methode jetzt kaum noch in Anwendung kommen dürfte. Die Erze, welche in Freiberg durch das qu. Verfahren entsilbert wurden, enthielten [1]): Schwefelsilber, Schwefelantimon, Schwefelarsen, Schwefelkupfer, Schwefel-blei, -eisen, -zink, -wismuth und die begleitende Bergart. Die Erze wurden gepulvert und mit Kochsalz geröstet: es entwichen: Wasser, Arsen, Antimon, schwef-

---

[1]) Graham-Otto l. c. II. 715.

lige Säure, Salzsäure und Dämpfe von Eisenchlorid; es entstand schwefelsaures Kupfer, dergleichen Eisenoxyd, welche das Schwefelsilber in schwefelsaures verwandelten, um selbst zu Oxydulen zu werden; das Kochsalz zerlegte sich mit dem Silbersalze zu Chlorsilber und schwefelsaurem Natron. Die Salzsäure entstand aus der Einwirkung der wasserhaltigen Flamme auf das Kochsalz und auf das wie das Chlorsilber entstandne Eisenchlorid, die schweflige Säure aus Reduction der Schwefelsäure des Eisenoxyds. Die gerösteten Erze wurden darauf gesiebt, das Gröbere noch einmal mit Kochsalz geröstet, das Feinere wurde gemahlen und mit Wasser und Eisenstücken einige Stunden in Fässern bewegt. Die Chlormetalle wurden durch das Eisen zerlegt und in feiner Zertheilung abgeschieden; darauf gab man Quecksilber in die Fässer und liess diese 14—16 Stunden rasch sich bewegen. Hierbei lösten sich Silber, Kupfer, Antimon in Quecksilber zu flüssigem Amalgam. Man liess dann nach Wasserzusatz das letztre ab, gab es auf zwillichne Spitzbeutel zur Filtration, auf welchen unter Abfluss silberhaltigen Quecksilbers steiferes Amalgam (1 Silber, 5 Quecksilber) zurückblieb, welches in verschiedner Weise der Destillation unterworfen wurde.

Auch zur Gewinnung des Goldes aus Erzen, die an edeln Metallen nur dies führen, wird ohne oder mit vorhergehender Röstung das Amalgamirverfahren angewendet. Ausserdem kommt das Quecksilber auch zur Reinigung des Goldes von Zinn zur Verwendung. Man schüttet nemlich in die schmelzende Legirung etwas Sublimat; das Chlor dieses geht mit dem Zinn als Chlorzinn davon, in gleicher Weise das Quecksilber. Dies Verfahren dürfte übrigens wohl kaum ausgebreitete Anwendung finden, da Salpeterzusatz hier dieselben Dienste leistet: es bildet sich zinnsaures Kali, welches das Gold rein zurücklässt.

Das Amalgamirverfahren findet endlich noch Verwendung zur Abscheidung der edlen Metalle aus dem „Gekrätz" („Krätze") der Affiniranstalten[1]). Nur ausnahmsweise vollführen diese Anstalten selbst die Abscheidung; der Regel nach kaufen besondre Gewerbtreibende die „Krätze", um sie zu verarbeiten. Das Gekrätz der Affinirer umfasst die alten unbrauchbaren Schmelztiegel, Werkstättenstaub und alle anderen Abfälle, welche noch Silber oder Gold führen können. Die festen Massen desselben werden klein gemahlen und dann dem Amalgamirverfahren unterworfen.

Die Tragweite dieser Verwendung des Quecksilbers in den angeführten Industriezweigen liegt auf der Hand: es ist die Verdunstung des Metalls, das in grossen Massen zur Verwendung kommt, bei der gewöhnlichen Temperatur und bei der Destillation, die hier in hohem Grade zu fürchten ist. Ohne besondre und sufficiente Kautelen gegen diese Verdampfungen wird man das Amalgamirverfahren niemals

---

[1]) Ueber ein andres gefährliches Verfahren, das Gekrätz zu verarbeiten, s. „Silber".

concessioniren können, und müssen diese Kautelen die Umgegend der Werkstatt so gut wie die Arbeiter betreffen.

Das regulinische Quecksilber findet auch bei der Anfertigung physikalischer Instrumente Verwendung. Es ist von dieser Industrie schon im Vorhergehenden die Rede gewesen, und wird hier Betreffs derselben nur noch bemerkt, dass die Erhitzung der Quecksilbersäulen in den Instrumenten bei der Anfertigung der letztern nicht zu umgehen ist, so wie ich noch einmal hervorhebe, dass es bei dieser Industrie wahrscheinlich mehr die verlornen Quecksilbermassen als die erhitzten sind, welche den Arbeiter vergiften, dass somit durch Sorgfalt hier sehr Viel zu erreichen ist.

Eine andre berüchtigte Verwendung des Quecksilbers ist die zum Belegen der Spiegel. Noch hat zu diesem Zwecke das Silber nicht Eingang finden können. Die Substitution dieses letztern geschah bisher nur nach der Methode von Drayton (Ausscheidung des Silbers aus ammoniakalischer Lösung durch weingeistige Lösung von gewissen ätherischen Oelen), welche jedoch zu unvollkommne Resultate gab. Vielleicht bricht eine neue von Petit-Jean erfundne Methode dieser Substitution [1]) sich Bahn, welche bisher gute Resultate gegeben haben soll. Für jetzt ist das Quecksilber in der Spiegelanfertigung noch souverain. Dasselbe kommt als Zinnamalgam zur Verwendung. Es wird bei dieser Arbeit zuvörderst ein Blatt Stanniol auf eine glatte, reine Marmorfläche ausgebreitet und faltenfrei gemacht. Die Fläche ist die eines Tisches und kann durch eine Stellschraube in eine geneigte Lage gebracht werden; das Marmorblatt hat ringsherum eine Rinne zur Aufnahme des überflüssigen Quecksilbers und an einer Ecke einen Ausguss zur Entfernung desselben. Auf das Stanniolblatt wird etwas Quecksilber ausgegossen und mit einer wollnen Rolle ausgebreitet; hiernächst werden Glaslineale an die Ränder des Stanniols gelegt und weiter Quecksilber bis zur Höhe einer Linie aufgegossen. Die Oberfläche dieser Schicht wird nun mit einem Läppchen von Staub möglichst gereinigt, dann unter besondrer Sorgfalt die zu belegende Glastafel durch die Quecksilberschicht und über die Stanniolplatte hin geschoben. Sobald das Glas sich in der erforderlichen Lage befindet, wird es mit Gewichten beschwert, und nun wird der Tisch in eine ein wenig geneigte Lage gebracht, damit das überschüssige Quecksilber ablaufe. Die Glastafel bleibt ungefähr 24 Stunden auf dem Tische; es wird der überstehende Rand des Stanniolblattes abgeschnitten, die Glastafel dann vom Marmortische abgenommen und auf eine geneigte Holzfläche gebracht, die nach und nach zur vertikalen Stellung gebracht wird. Dies allmälige Gradestellen der Tafeln dauert je nach der Grösse der Spiegel 18—20—30 Tage. Während dieser Zeit sickert noch überschüssiges Quecksilber ab.

[1]) S. in R. Wagner's Jahresbericht für 1857 S. 198 die Faraday'sche Beschreibung des Verfahrens.

Von diesem Verfahren weicht für uns das Belegen von Hohl- und Convexspiegeln nicht wesentlich ab. Wohl ist dies aber betreffs der Herstellung von Kugelspiegeln der Fall, welche in der neuern Zeit als Zierrath so beliebt geworden sind. Ich gehe deshalb nur noch auf diese Fabrikation ein, wie sie Karmarsch und Heeren beschreiben. Man bereitet zur Belegung dieser Kugeln eine leichtflüssige Legirung durch Zusammenschmelzen von gleichen Theilen Blei, Zinn und Wismuth, und setzt kurz vor dem Erstarren zwei Drittel des Ganzen Quecksilber zu, rührt die Masse und nimmt die schwärzliche Haut, die sich darauf bildet, ab. Die Glaskugel wird nun etwas über den Schmelzpunkt der Legirung[1]) erwärmt, und nun wird Etwas von der Legirung hineingegeben, und durch Schwenken innerhalb gleichmässig vertheilt.

Die hygienische Bedeutung des Spiegelbelegens ist nach dem Vorstehenden leicht zu eruiren. Bei dem letzterwähnten Verfahren, Kugeln zu Spiegeln zu machen, wird das Quecksilber, wenn auch nicht stark, so doch immer erwärmt, was bei dem Hauptverfahren (ebnen Spiegeln, Convex- und Hohlspiegeln) nicht der Fall ist. Man kann ohne Schwierigkeit die Herstellung des Amalgams für die Kugelspiegel unter einem Rauchfange bewirken, hat dabei aber auch an Das zu denken, was hinsichtlich des Essenrusses bei den Vergoldern angeführt worden ist. Mit Allem hat dieser Zweig der Spiegelfabrikation dennoch nur eine höchst untergeordnete Bedeutung im Verhältnisse zu der der gewöhnlichen ebnen Spiegel. Die Geschichte dieser letztern ist voll von Merkurialkrankheiten, speciell von Merkurialzittern. Diese Erkrankungen gehen unzweifelhaft vielfach nicht von der Verdunstung des Quecksilbers aus, welche eng an das technologische Verfahren der Fabrikation geknüpft ist, sondern von der, welche von verlornen Massen stattfindet, die, innig mit dem Dielenstaube gemischt, um so stärker dampfen, nur schwer wahrgenommen werden und sich gern in die Füllung unter den Dielen senken, um, wie dies schon vorgekommen, noch die Bewohner des Lokals zu vergiften, welche dasselbe, nach Aufhebung der Fabrikation an dieser Stelle, bewohnen. Aber man dürfte doch wohl leicht zu viel behaupten, wenn man alle Erkrankungen der Spiegelbeleger nur auf diese verlornen Massen bezöge. Wie aus der obigen Darstellung hervorgeht, stehen in den Fabriken (im Belegzimmer) einerseits grosse Flächen reinen Quecksilbers (nicht des Amalgams) eine Zeit lang ganz frei, und während dieser Zeit müssen sie dunsten, andrerseits steht während des langen Zeitraums des Ablaufens die Spiegeltafel frei, und auch während dieser Zeit muss das Quecksilber, welches abläuft, dampfen. Das Lokal, in welchem die langsame Absickerung des Quecksilbers vor

[1]) Dieser liegt ziemlich tief vom Siedpunkte des Wassers entfernt. H. Rose's leichtflüssiges Metall (2 Wismuth, 1 Blei, 1 Zinn) schmilzt bei 93¾° C.; der Zusatz der grossen Menge Quecksilber in unsrem Falle setzt den Schmelzpunkt wohl unzweifelhaft noch ziemlich tief unter diese Zahl hinab.

sich geht, braucht nicht zum Aufenthalte von Arbeitern benutzt, muss aber zum Nachsehen, Hinwegnehmen und Einstellen der Fabrikate von Ersteren besucht und der daselbst vorhandne Quecksilberdampf von denselben inspirirt werden. Es ist offenbar, dass sowohl im Belegzimmer als im Ablauflokale die Quecksilberverdampfung durch Heizung, durch Lage nach Süden oder überhaupt nach einer Sonnenseite müsse gesteigert werden, und dass unter Umständen diese Steigerung eine lebensgefährliche werden kann. Unvermeidlich, wie die beiden genannten Verdunstungsquellen bei dem dermaligen Stande der Spiegelbelegung sind, dürften sich deshalb die Merkurialkrankheiten hier nicht unter allen Umständen verhüten lassen; wir vermögen jedoch wesentlich gegen dieselben zu wirken, wenn wir nur solche Fabriken concessioniren, welche

a) uns irgend eine zuverlässige Garantie gegen das Verlieren von Quecksilber bei der Arbeit oder beim Ablaufen gewähren; welcher Art die betreffende Einrichtung ist, ist uns ganz gleichgültig, wenn dieselbe den Zweck erfüllt;
b) zum Belegen nur ein nach Norden gelegenes Lokal benutzen, das keinen Ofen, auch sonst keine Heizvorrichtung hat, und in dem irgend welche Heizung niemals geduldet wird;
c) zum Absickernlassen besondre, gleichfalls nach Norden gelegne, mit einem Ofen nicht versehene und nicht sonstwie geheizte, dabei in fortwährender Ventilation stehende Lokale haben;
d) das Quecksilber in sicheren Stand- und Giessgefässen haben.

Die wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen in Berlin wünscht in einem Gutachten [1]) über die Anlegung einer Spiegelfabrik, dass das Essen im Belegzimmer streng verboten werde, und dass sorgfältig darauf gesehen werde, dass die Arbeiter, wenn sie die Fabrik verlassen, sich gehörig reinigen. Das blosse Sichreinigen (Waschen) der Arbeiter dürfte in dem Falle qu. vielleicht weniger wichtig als der Kleiderwechsel sein, damit der Arbeiter und seine Familie nicht zu Hause in dem Quecksilberdampfe athmen, der präsumtiv aus den Kleidern aufsteigt; doch bleiben bekanntlich Empfehlungen dieser Art gewöhnlich unausgeführt, wenn nicht das betreffende Individuum selbst es sich zur Gewohnheit gemacht hat, sich vor dem Essen mit unreinen Händen zu waschen und für die Arbeit einen besondern Rock anzuziehen.

Dass die in den Spiegelfabriken stattfindende Quecksilberverdampfung die Umgegend nicht beschädigen könne, liegt zu klar, als dass ich diesen Punkt zu erörtern brauchte; die Kugelspiegel betreffend, s. das oben Angeführte.

---

[1]) Casper's Vierteljahrsschrift VII. 1stes Heft S. 156.

Ich habe in dem Vorstehenden die Herstellung und Zurichtung (Poliren) der Glastafel zum Spiegel nicht in Betracht gezogen. Diese Industrie braucht mit der Belegung nicht vereinigt zu sein, und ist es auch (, wenigstens das Giessen der Tafeln,) häufig nicht. Das mit Sand, Schmirgel, Eisenoxyd und Zinnasche ausgeführte Schleifen und Poliren des Spiegelglases vor dem Belegen hat kein erhebliches hygienisches Interesse; das Giessen der Spiegelgläser ist unter „Glasindustrie" erwähnt (Bd. I. S. 707).

Betreffs des Quecksilbers der Daguerreotypie s. diesen Artikel.

Hinsichtlich des Amalgams zum Ausfüllen hohler Zähne weiss ich nur Folgendes anzuführen [1]: Teigige Amalgame werden mit der Zeit fest, hart, wahrscheinlich durch Auskrystallisiren eines ärmeren Amalgams, welches das übrige Quecksilber einschliesst. Diese Eigenthümlichkeit führte auf die Verwendung derselben zu dem oben genannten Zwecke; man wendete erst Kupfer-, später der besseren Farbe wegen Zinnkadmiumamalgam an. Beschädigungen durch das Tragen solcher Amalgame sind mir nicht bekannt geworden, auch gestehe ich, nicht zu wissen, in welchem Umfange dieselben sich jetzt in Gebrauch befinden. —

Auf die Verwendung des Quecksilbers bei den Haarschneidern habe ich in dem Artikel „Haare der Thiere" (S. 5 dieses Bandes) aufmerksam gemacht; ebenso auf die unbedeutende beim Stahlstich in dem Artikel „Beizen" (S. 267 Bd. I.), sowie auf die bei der Hornarbeit (S. 28 d. Bds.); auf obsolete Verwendungen des Quecksilbers (z. B. in der Porzellanmalerei) gehe ich nicht ein.

Es kommt nun die Verwendung des Zinnobers zur Betrachtung.

Es giebt nur wenige Fälle, in welchen eine schön rothe, deckende Farbe erforderlich ist, wo diese nicht als Zinnober aufgetragen oder eingemischt wird. Im Allgemeinen, kann man wohl sagen, theilen sich die Mennige und der Zinnober in die rothen Deckfarben. Wenn nun die Verwendung des letztern an sehr vielen Stellen der Industrie der hygienischen Berücksichtigung von vornherein gar nicht bedarf, so scheint dies doch an einigen andern Punkten der Fall zu sein, und hat die Sanitätspolizei sich besonders an einem dieser Punkte, der Färbung von Spielwaaren, thätig bewiesen. Nimmt man, was man allenfalls darf, an, dass der im Handel befindliche Zinnober entweder wegen eines (Verfälschungs-) Gehalts von Mennige oder wegen eines solchen an einer andern Quecksilberverbindung bei Ingestion in den Magen schädlich werden kann, so kann in der That von einer Verwendung desselben bei Esswaaren (s. „Conserven", Bd. I. S. 499) und bei solchen Spielwaaren, von welchen die Farbe sich ablöst, auf keinen Fall die Rede sein. Im Allgemeinen aber trifft man den Zinnober des Handels frei von andern Quecksilberverbindungen, Mennige und chromsauern Blei. Ich habe selbst zu

[1]) Vgl. Otto-Graham l. c. II. 3. S. 710.

verschiednen Zeiten Zinnoberproben in verschiednen Städten untersucht, und niemals Blei oder eine nicht in die Farbe gehörige Quecksilberverbindung oder regulinisches Quecksilber in derselben gefunden. Hiernach braucht unsre Fürsorge hinsichtlich des Zinnobers nicht gar zu ängstlich zu sein.

Fraglich schien es mir, ob durch mit Zinnober gefärbtes Siegellack in Büreaux, in welchen täglich einige Hundert Briefe gesiegelt werden, nicht Schaden entstehen könne. Ich zündete eine Quantität solchen Lacks, in welchem ich die Anwesenheit des Zinnobers durch Salpetersalzsäure und Kupfer festgestellt hatte, an, fing den russigen Rauch in einer Porzellanschale auf, erhitzte denselben mit Salpeter-Salzsäure und prüfte diese dann auf Quecksilber; ich habe nicht eine Spur davon gefunden, obgleich die in der Schaale abgesetzte Russmenge ziemlich bedeutend war. Es findet sonach bei dem Brennen des Zinnober-Siegellacks eine Verflüchtigung weder von Quecksilber, noch von unzersetztem Zinnober statt.

Das Einstauben der Arbeiter beim Verreiben des Zinnobers ist bei reiner Farbe unbedeutsam, bei unreiner (s. oben) von verschiedner Bedeutung.

Nur das regulinische Quecksilber, die graue Salbe, der Zinnober und in äusserst wenigen Fällen das Quecksilberchlorid und das salpetersaure Salz werden in den Gewerben verarbeitet oder sonst ohne Arzt benutzt, sind demnach Gegenstand des Verkaufs ohne Recept. Die letztgenannten Quecksilberverbindungen fallen selbstverständlich unter die Rubrik des Gifthandels, die erstgenannten Substanzen bedürfen keiner Kautel; wünschenswerth wäre allenfalls, dass das Publikum eine richtige Einsicht in die Wirkungen der grauen Salbe habe, die vielfach in sehr freigebigem Maasse gegen Thier- und Menschenläuse angewendet wird; doch macht neuerdings ganz erwünscht das Insektenpulver (, das auch Aerzte bei Filzläusen dem Quecksilber substituiren mögen,) hier Konkurrenz.

Hinsichtlich der Verwendung des Quecksilbers in der Thierarzneikunde s. „Fleischnahrung“.

Quecksilberdampfgehalt einer Luftmasse kann durch ein Goldblatt, das in derselben befestigt wird, oder durch Aspiration und Durchleiten einer grossen Masse Luft durch kaltes Wasser, nachheriges Kochen desselben mit Salpetersäure und Einlegen von blankem Kupfer, das sich darin mit Quecksilber überzieht, festgestellt werden. Zinnober löst sich in heisser Salpetersalzsäure und giebt dann die Reaktion mit Kupfer. Aus gefälschtem oder zufällig mit andern Quecksilberverbindungen verunreinigtem Zinnober zieht entweder Wasser, oder heisse Salpetersäure oder Kalilauge, resp. eine lösliche Quecksilberverbindung, Mennige oder chromsaures Blei aus. Der wässrige Auszug giebt angesäuert, sowie der saure die Kupferreaktion, der

letztre (in einer andern Portion) die Bleireaktionen (s. „Blei"), der kalische Auszug ist bei chromsauerm Blei gelb und giebt mit Salzsäure übersäuert und mit Alkohol gemischt, erhitzt, grüne Färbung von gebildetem Chromoxyd.

R.

Ruhr.

Unser jetziges Wissen über die Ruhr befähigt uns nicht zu besonderen polizeilichen Anordnungen irgend einer Art: die Existenz eines Ansteckungsstoffes ist hier selbst für abgeschlossene Räume mit Ueberfüllung durch dergleichen Kranke nicht ausser Zweifel gestellt, unter andern Umständen aber dürfte man ohne jede Besorgniss einer contagiösen Ausbreitung sein können.

Evident wesentlicher als eine Kraftentwicklung nach der Seite der kontagiösen Verbreitung ist für die Sanitätspolizei eine Anregung und Unterstützung der Erforschung derjenigen ätiologischen Momente, aus welchen die Krankheit als Epi- oder Endemie resultirt. Vielfache Erfahrungen haben einen Zusammenhang derselben mit Sumpfterrain, andere, neuere haben eruirt, dass nicht jedes Sumpfterrain in der gedachten Beziehung gleichwerthig sei, und eine alte Erfahrung ist es, dass die Krankheit auch in sumpffreien Terrains vorkomme. Die in Schiffen und Gefängnissen, bei dichtgelagerten Truppen, in Menschenmassen, welche an Nahrungsmitteln, Obdach und Kleidung Noth haben, auftretenden dysenterischen Erkrankungen scheinen, wenn man ihre Aetiologie analytisch-chemisch und mikroskopisch verfolgen würde, am ehesten Aufschluss zu versprechen. Je weniger aber für gewöhnlich die Verhältnisse zum Studium gerade solcher Ruhrausbrüche befähigen, desto wünschenswerther ist es, dass die vielfach alljährlich als Endemie wiederkehrenden Ruhren sumpfiger oder auch sumpffreier Landschaften Gegenstand analytisch-chemischer Forschung werden. Die private Forschung wird hier, wie überall auf solchen Gebieten, die Kenntniss nur sehr langsam fördern: die durch den Staat veranlasste und bezahlte ist berufen, die Resultate zu beschleunigen. Mehr als andre Krankheitsformen scheint die „Ruhr" genannte mit Trinkwasserverhältnissen zusammenzuhängen. Der Weg, den dieser temporäre Standpunkt der Lehre anweist, führt zu Analysen der Wässer und des Bodens verschiedner Terrains; jene erstern werden (s. „Trinkwasser") sich in einer einmaligen Untersuchung nicht erschöpfen können, sondern Jahre lang mindestens allmonatlich, vielleicht besser zweiwöchentlich,

fortgesetzt werden müssen. Wie wenig Resultate immer auch hier zu erwarten sein mögen, wenn die Ruhr sich in wesentlichem Zusammenhange mit gewissen todten organischen Bestandtheilen der Trinkwässer befinden sollte, so haben wir dies von vornherein nicht anzunehmen, sondern zu recherchiren, ob nicht die unorganischen Bestandtheile oder die lebenden organischen in der Aetiologie qu. eine Rolle spielen.

S.

Salmiakbereitung.

Die sehr bedeutenden Salmiakmengen, welche die moderne Industrie producirt und verbraucht, stammen zur Zeit[1]) hinsichtlich ihres Ammoniakgehalts aus thierischen Abfällen der verschiedensten Art und aus den Steinkohlen. Die blosse trockne Destillation beider liefert Ammoniak, das in der Fabrikation ex post mit Salzsäure verbunden wird. Das Ammoniak der Steinkohlendestillation fällt nebenbei bei der Bereitung des Leuchtgases (s. „Gasbeleuchtung") ab, und bildet einen sehr namhaften Theil des überhaupt im Handel vorkommenden. Die Produktion des unreinen Ammoniakwassers, das als Gaswasser die Leuchtgasanstalten verlässt, fällt nicht in diesen Artikel, sondern ist an der citirten Stelle schon berührt. Es ist hier sonach zuvörderst von der Produktion des Ammoniaks aus thierischen

---

[1]) Es sind auf diesem Gebiete der Technologie überaus viele Vorschläge gemacht und Patente genommen worden. Um meine Leser für alle Fälle zu rüsten, führe ich ausser dem Obigen noch an: Wilson's Patent: Condensation des Ammoniaks bei der Coaksbereitung (s. d. Artikel) durch verdünnte Schwefelsäure, wobei eingedampft, zur Krystallisation gebracht und das schwefelsaure Salz event. in die Chlorverbindung übergeführt wird (Theergeruch). Michill's Patent: Bleiglanz wird gemahlen, in einem Flammenmenofen geröstet, das basisch schwefelsaure Blei mit dem Gaswasser digerirt, wobei schwefelsaures Ammoniak, Schwefelblei und kohlensaures Bleioxyd resultirt; es wird nun filtrirt und abgedampft. Diese Bereitungsart fällt unter die Gesichtspunkte des Bleiröstens in der Bleihütte (s. „Blei"). Auch die bei der trocknen Destillation des Torfs bei der Paraffinbereitung sich bildenden Ammoniakmengen werden zur Salmiakbereitung kondensirt. Diese Methoden finden sich angeführt in: Muspratt-Stohmann-Gerding, Theoretische, praktische und analytische Chemie etc. I. Bd. S. 398.

Abfällen und von der Verarbeitung dieses und des Gaswassers zu sprechen. Unser Interesse an dieser Industrie ist durch die Materialien, durch die neben dem Ammoniak sich bildenden Produkte der trocknen Destillation und durch die Explosionen, welche bei der letztern vorkommen, repräsentirt.

Als Materialien hat man früher faulen Harn benutzt, dessen Wassergehalt jedoch dies Material anderem weit nachstellt. Man hat in England daran gedacht, Guano zu verarbeiten, wobei also der Wassergehalt des Exkrements nicht mehr störend wird; es scheint aber dieser Stoff mit den andern Materialien nicht konkurriren zu können. Die Verwendung der festen menschlichen Exkremente dürfte hier noch eine Zukunft haben. Gegenwärtig sind das Hauptmaterial: Knochen, Hufe, getrocknetes Fleisch der Abdeckereien und andere Abfälle derselben, und das Gaswasser. Reich an Materialien, wie die Abdeckereien für die Fabrikation von Ammoniak sind, beginnen dieselben mit den chemischen Fabriken im engeren Sinne in der beregten Hinsicht mächtig zu konkurriren, und leicht dürfte schon in nächster Zukunft diese ganze Industrie aus den letztern und den Knochenbrennereien (s. „Knochenindustrie") in die erstern wandern.

Knochen und andre Abfälle können, wenn sie frisch sind, bei Abstammung von ansteckend kranken Thieren die Arbeiter, welche sie zerkleinern und in die Retorten (s. später) einlegen, anstecken. Dies gilt speciell für Milzbrand, Rotz und Wuth. Die chemischen Fabriken oder Knochenbrennereien bedürfen in dieser Beziehung keiner Berücksichtigung: in dieselben kommen die Abfälle erst nach massenhafter (langer) Ansammlung, aber auf den industriellen Abdeckereien bedarf der Gegenstand einiger Fürsorge, wenn ernster Schaden verhütet werden soll. Wie im Artikel „Abdecker" schon hervorgehoben worden, befinden sich diese sehr erwünschten Anstalten immer in Versuchung, alle Thiere, die ihnen zukommen, im Sinne ihrer Industrie zu verarbeiten, und da für die Salmiakbereitung die Muskeln vielfach erst (in lange Stücke zerschnitten) zum Trocknen aufgehängt, die Knochen kleingeschlagen werden, so ist in diesen Manipulationen, wenn sie mit irgendwie verletzten Händen vorgenommen werden, die Ansteckung wenigstens für leicht möglich zu halten. Es wird demnach den industriellen Abdeckereien nicht gestattet werden können, ihre Thiere ohne Unterschied zu dem hier speciell in Rede stehenden Zwecke (oder überhaupt zu irgend einem) zu verarbeiten, es müsste denn das ganze Thier mit Haut und Haar in die Retorte kommen. —

Wo die Salmiakfabrikation thierische Abfälle irgend einer Art in grosser Masse aufsammelt, bedarf die Sammelstätte immer einiger polizeilichen Beaufsichtigung hinsichtlich etwaiger Luft- oder Trinkwasserverderbniss durch die gasigen oder flüssigen Zersetzungsprodukte, die bei der Aufspeicherung sich ergeben.

Die Bereitung des zur Salmiakherstellung zuvörderst erforderlichen Ammoniaks aus thierischen Abfällen (Knochen, Hufen, Hörnern, altem Leder) findet in eisernen Retorten, den Gasretorten

ganz ähnlich, Statt, unter welchen gefeuert wird. Es destilliren hierbei ausser dem Ammoniak, der Kohlensäure und dem Wasser eine Menge Kohlenwasserstoffe, organische Basen und auch Cyanverbindungen (Cyanammon und Schwefelcyanammon) über. Die Destillationsprodukte werden durch Kühl- und Kondensationsapparate geleitet. Diese sind in den verschiednen Fabriken verschieden hergestellt, überall aber verstopfen sich die Leitungsröhren hin und wieder durch Absatz von kohlensaurem Ammoniak, der eben zu den oben berührten Explosionen führt, wenn nicht durch Sicherheitsvorkehrungen (Ventile) vorgebeugt ist oder für stete Durchgängigkeit der Röhren gesorgt wird. Die neben dem Ammoniak auftretenden theerigen Produkte: das sog. Thieröl, der Schwefelwasserstoff und andre riechende Verbindungen, sind es, welche den berüchtigten übeln Geruch in und um Salmiakfabriken bedingen. Dieser Geruch ist zur Zeit von der Industrie qu. nicht abzutrennen, und haben desselben wegen die Fabriken sich selbst schon immer in gemessner Entfernung von bewohnten Gegenden gehalten. — Die Kondensirgefässe liefern eine sehr unreine Lösung von kohlensaurem Ammoniak, auf welcher das ätherische Thieröl schwimmt. Dies wird, nachdem die Kondensirflüssigkeit gesättigt ist, von derselben entfernt, und die letztre mit Salzsäure neutralisirt. Die hierbei entweichenden Gase: Kohlensäure, Cyanwasserstoff und Schwefelcyan, Schwefelwasserstoff, sind bei starken Mengen der Ammoniaklösung für die Arbeiter von erheblicher Bedeutung, und für ihre sofortige Entfernung oder Diluirung muss gesorgt sein. Bei der Neutralisation durch die Säure resultiren von Neuem theerige Produkte, welche durch mehrfache Filtration, zum Theil erst noch durch Abschäumen beim Eindampfen entfernt werden. Die klare Lösung wird nun in bleierne Abdampfpfannen gebracht und bis zur Salzhautbildung eingeengt; die siedend heisse Lösung fliesst dann in die Krystallisirkasten, und aus diesen die nach der Krystallisation bleibende Mutterlauge in besondre Gefässe, von welchen sie von Neuem in die Pfanne kommt. Die Krystalle kommen nun zur Sublimation, eventuell zur besondern vorherigen Trocknung, dann erst zur Sublimation. Diese findet in Töpfen von Thon oder Steingut oder ähnlichen Apparaten Statt. Die Theer- oder Oelmengen, welche als Abfall resultiren, bedingen leicht schon für sich bei ihrer Aufbewahrung oder Weiterverarbeitung einen sehr unangenehmen Luftkreis um die Fabrik.

Ausser der direkten Sättigung der Ammonlösung mit Chlorwasserstoffsäure wandelt man dieselbe auch zuvörderst durch Zusatz von Schwefelsäure oder durch Filtration durch Gyps in schwefelsaures Salz um, unter Abscheidung eines sehr unreinen, riechenden, kohlensauren Kalks als Abfall, und verwandelt das schwefelsaure Ammoniak durch Kochsalz in Chlorammonium und schwefelsaures Natron, welche sich beim Einsieden durch Auskrystallisiren des Glaubersalzes trennen, oder führt denselben Effekt durch Sublimation herbei. Auch die bei der Chlorbereitung (s. den Artikel) resultirende Lösung von Manganchlorür giebt ihr Chlor an das kohlen-

saure Ammoniak ab, unter Ausscheidung von kohlensaurem Manganoxydul, und wird in der Salmiakbereitung verwendet.

Die Verwendung des Ammoniaks des Gaswassers in der Salmiakbereitung setzt zuvörderst eine massenhafte Ansammlung[1]) desselben an irgend einem Theile der Fabrik voraus, wobei der bei dieser Menge nicht gleichgültigen Verdampfung der Flüssigkeit hygienisch einige Rechnung zu tragen ist. Das Gaswasser wird mit Salzsäure gesättigt, kann aber zuvörderst auch durch Schwefelsäure in schwefelsaures Ammoniak verwandelt werden: auch hierbei entweichen ausser Kohlensäure, Cyan, viel Schwefelwasserstoff und andre riechende Gase. Bei der unten genannten Fabrik werden diese Gase nach Muspratt unter den Rost der Feuerung geleitet. Die Bottiche, wo neutralisirt wird, sind dem entsprechend oben luftdicht geschlossen. An diese Gase und ihre sachgemässe (sofortige und vollständige) Ableitung wird man bei irgend erheblichem Betriebe sanitätspolizeilicherseits immer zu denken haben. (Der Theer, welcher hier bei der Neutralisation resultirt, wird vielfach zu Leuchtmaterial (vgl. „Paraffin") weiter verarbeitet und kommt dann die Fabrik noch in den Gesichtspunkt des Paraffins.) Auch hier liefern die Eindampfungen der rohen Salmiaklösung noch Theer, der abgeschäumt wird. Die fertigen Rohsalmiak-Krystalle werden vor der Sublimation in einen Trockenofen gebracht und dort erwärmt: hierbei gehen die von denselben noch eingeschlossnen Reste des Theers davon. Die diesen sich bei zu starker Erhitzung beimischenden Salmiakdämpfe können für uns nicht leicht eine Bedeutung gewinnen. Der Rohsalmiak aus Gaswasser wird wie bei der ersten Fabrikation in verschiedner Weise sublimirt.

Die Reinigung des Rohsalmiaks wird bei beiden Darstellungsarten auch durch Filtration seiner Lösung durch Knochenkohle ausgeführt, über deren „Wiederbelebung" im Artikel „Zucker" das Nöthige angeführt ist.

Da, wo thierische Abfälle zur Salmiakbereitung verwendet werden, wird der Rückstand der Destillationsretorten auch hin und wieder noch zur Blutlaugensalzbereitung angewendet (s. diesen Artikel).

Salpeter.

Es ist zu bedauern, dass die grossen Mengen von Kali und Stickstoff, welche mit den hier und da in die Flüsse gehenden oder in andrer übeln Weise untergebrachten menschlichen Exkrementen verloren werden, nicht in der künstlichen Salpeterbildung Verwendung finden; trotz der Billigkeit importirten Kalisalpeters und der Zweck-

[1]) Die Fabrik von Kurtz, Cropper u. Comp. in Liverpool hat eine Cysterne für das Gaswasser von ungefähr 1 Million Pfund Gehalt.

mässigkeit der Umwandlung des importirten Natronsalpeters in Kalisalz dürften die verlassnen Salpeterplantagen sich doch einst wieder beleben. Die Sanitätspolizei wird ein frisches Aufblühen dieser Industrie, welche stickstoffhaltige Abfälle, und ganz besonders die thierischen und menschlichen Exkremente verhältnissmässig schnell und, immer dem freiesten Luftstrom ausgesetzt, in die höchste Oxydationsstufe des Stickstoffs versetzt und diesen wie seine einstigen organischen Materialien hindert in die Trinkwässer oder die Luft zu kommen, nur freudig begrüssen können, und die kleinen Uebelstände: den geringen Geruch der Plantage, die Feuerungen der Siedereien und Raffinerien gern hinnehmen. Wenn in Schweden die Landleute einen Theil ihrer Abgaben in Kalisalpeter abliefern, welcher aus ihren und ihrer Thiere Abfällen stammt, so erscheint dies, so lange es die Düngung nicht stört, sanitätspolizeilich wie nationalökonomisch sehr erwünscht, gegenüber dem Verfahren andrer Landleute, ihre Düngerhaufen in der Nähe ihrer Fenster bei mangelhaftem Luftzutritte und ohne die feine Zertheilung gähren zu lassen, welche die Abfälle in den Salpeterhaufen finden.

Da die Salpeterbereitung ein anderes hygienisches Interesse nicht darbietet, und die Theorie wie die einfache Technologie derselben kaum einem meiner Leser unklar sein dürfte, so glaube ich in dem Vorstehenden das Erforderliche gesagt zu haben.

Sanitätspolizei.

Wenn die Theorie der Sanitätspolizei alle Punkte des Lebens eruirt hat, auf welchen die öffentliche Gesundheit des Schutzes oder der Reparatur bedarf oder gefördert werden kann, so verbleibt ihr noch, anzugeben, auf welche Weise sich die desfallsige Thätigkeit am zweckmässigsten administrativ gestalten lasse. Konstruirt man nach den Aufgaben einerseits und nach den bescheidnen Mitteln andrerseits, welche zur Lösung derselben die meisten Staaten zu Verfügung haben, ein möglichst umsichtiges, ein natürliches Administrativ-System, so kongruirt dies mit den bestehenden nicht. Die Ursachen dieser Abweichung, die zum Nachtheile der historischen Systeme ausfällt, liegen darin, dass die gegenwärtigen sanitätspolizeilichen Administrativsysteme meist Baue sind, deren Fundament in einer wesentlich andern Zeit gelegt worden, und an welchen nach dem Bedürfniss der sich ändernden und vorschreitenden Zeit angebaut wird, was sich anbauen lässt, wobei aber das unangefügt bleiben muss, was über die stabile Begrenzung hinausragt, während die Konstruktion eines für unsre Zeit natürlichen Systems von der gegenwärtigen Sachlage als einheitlicher Grundlage ausgeht und den ganzen Bau nach demselben gestaltet.

Die Mängel, welche sowohl diese Vergleichung als auch die Kasuistik an den gegenwärtigen Systemen nachweist, sind zum Theil der Art, dass ein weiterer kleiner Anbau sie abstellen kann, theils aber sind dieselben nur durch eine wesentliche Veränderung der Grundlagen zu beheben. Ohne behaupten zu wollen, dass alle Mängel der erstern Kategorie von untergeordneter technischer Bedeutung sind, halte ich die letztern doch für die wesentlicheren, und sie sind es allein, auf die ich hier eingehen will, da sie der Aufmerksamkeit wesentlich bedürfen, jene andern an den betreffenden Stellen dieses Buches immer angegeben sind, und andrerseits eine kritische Darstellung eines oder einiger historischen Systeme von keiner besondern wissenschaftlichen Bedeutung ist:

1) Die Lehre von den Epidemien und Epizootien ist überaus arm an Daten, die sich sanitätspolizeilich verwenden lassen. Die Sanitätspolizei als Administration thut allgemein zu wenig, um diese Lehre zu fördern, welche recht eigentlich nur von ihr ausgehen kann. Diese Lehre verlangt vor Allem die speciellsten Topographien, dann fortlaufende Untersuchungen, beide auf analytisch-chemischer Basis (Trinkwasseranalysen, quantitative Luftanalysen, Nahrungsmittelanalysen, technologische Analysen, neben specieller Statistik). Die Sanitätspolizei hat in verschiednen Ländern versucht, jene Topographien, wenn auch in minder exakter Form, zu erzwingen, ohne dabei zu bedenken, dass Diejenigen, welchen sie dieselben aufgab, nicht im Besitze der inneren Mittel zu denselben sein konnten. Wie die jetzigen Systeme angelegt sind, ist an die qu. Förderung der Epidemiologie nicht zu denken.

2) Wenn die Sanitätspolizei, wie allem Anscheine nach nöthig, wissen will, ob ihren Anordnungen im Publikum nachgelebt werde, so bedarf sie auch der technologischen und analytisch-chemischen, manchmal der mikroskopischen Kontrolle. Es ist nun in den bestehenden Systemen nicht dafür gesorgt, dass die innern oder äussern Mittel zu dieser Kontrolle bei den exekutiven Beamten vorhanden seien. Dieselbe unterbleibt also zum Nachtheile des Dienstes.

3) Eine gewisse Zahl von Schädlichkeiten lässt sich der öffentlichen Gesundheit nur fern halten, wenn die exekutiven Sanitätspolizeibeamten die Punkte, an welchen jene wirksam werden, zu sehen bekommen: Veranstaltungen hinsichtlich der Abfälle, Gefängnisse, Krankenanstalten, Schulen, Bergwerke, Hütten, Fabriken, Volksgewohnheiten: die meisten bestehenden Systeme gewähren den exekutiven Sanitätspolizeibeamten nicht die äusseren Mittel, ihre Bezirke systematisch zu bereisen; sie überlassen das Wahrnehmen übler Verhältnisse gelegentlichen Besuchen. Eine Einwirkung minder entschiedner Art als Aenderung der Grundlinien vermag nicht, diesen ernsten Uebelstand der bestehenden Systeme abzustellen.

4) Die Sanitätspolizei findet sich in den exekutiven Beamten mit der gerichtlichen Medizin und der kurativen Praxis vereinigt. Die Interessen der letztern nun sind dem Sanitätspolizeidienste nicht gün-

stig: sie nehmen zu viel Zeit, zu viel Aufmerksamkeit in Anspruch, sie ermüden zu viel und lähmen auch die Strenge rein polizeilicher Anschauung und Wirksamkeit. Wenn die Regierungen in Bezirke, die arm an Aerzten sind, Sanitätspolizeibeamten schicken, die auch als Aerzte fungiren, so ist dies sehr angemessen, und kann man sich in solchem Falle um des kurativen Vortheils willen eine Verminderung des polizeilichen gefallen lassen; aber dies ist eine Uebergangsphase; sobald das kurative Interesse keiner staatlichen Aushilfe mehr bedarf, muss das polizeiliche von demselben getrennt werden: die Sanitätspolizeibeamten sollen alle ihre Arbeitskraft in ihrem Dienste aufgehen lassen, und dieser erfordert es, wenn er in seinem ganzen zeitgemässen Umfange aufgefasst wird.

Der Punkt *ad* 1 verlangt nicht, wie es scheinen könnte, nur eine bessere Bildung der Sanitätspolizeibeamten, wie eine Aenderung der Prüfung sie event. allein bewirken könnte, sondern die Ausrüstung jedes derselben mit einem kleinen chemischen Laboratorium und einem Mikroskope. Ganz Dasselbe verlangt der Punkt *ad* 2, und zu den Kosten, welche diese beiden Punkte veranlassen, summiren sich die aus dem dritten erwachsenden. Es ist nun fast unzweifelhaft, dass diese Kosten an sich schon ein schwer oder gar nicht zu beseitigendes Hinderniss einer Besserung der oben angeführten Punkte sein werden. Dazu kommt aber, dass die Remunerationen, welche die Sanitätspolizeibeamten überall empfangen, nicht dem grossen Aufwande von Mühe und Zeit entsprechen würden, welche die Bethätigung der beiden ersten Punkte in Anspruch nehmen würde, und dass deshalb auch auf diese Weise Kosten entstehen würden, so wie aus einer Abtrennung des Personals vom kurativen Dienste und dem Einkommen aus diesem. Die bestehenden Systeme vermögen nicht, die vier gerügten wesentlichen Mängel zu beseitigen. Man wird zugeben, dass die betreffenden technologischen oder chemischen Untersuchungen einem Apotheker zu übergeben oder einem solchen die Anfertigung des chemischen Theils der Topographien und die fortlaufenden Beobachtungen zu überweisen, einerseits keine Garantien für den Erfolg einschlösse, andrerseits auch Kosten machen, und sonach die Sache in dieser wesentlichen Beziehung in dem vorherigen Stande bleiben würde. Andrerseits liegt es sehr klar, dass ein solches Verfahren mit den Objekten chemischer, technologischer, mikroskopischer Untersuchung nicht geeignet wäre, die Sache vorwärts zu bringen: ein dienstbeflissner Sanitätsbeamte will und muss völlig freie Hand in diesen Untersuchungen und jeden Augenblick Gelegenheit zu denselben haben, wenn er sie für nöthig erachtet; er wird ferner niemals andern als seinen eignen Zahlen trauen wollen. Sind demnach analytisch-chemische, technologische und mikroskopische Untersuchungen im Interesse der Epidemiologie und in dem direkten des Sanitätsdienstes erforderlich, will man den Schritt vorwärts, den sie repräsentiren, machen, so bedürfen die Sanitätsbeamten:

a) einer andern Bildung als der bisherigen;
b) eines andern Examens;
c) einer Ausrüstung mit einem kleinen Laboratorium und einem Mikroskope;
d) einer bessern Remuneration;
e) einer solchen Remuneration überhaupt, welche ihnen alle Zeit und Arbeitskraft für den Dienst abkauft.

Der letzte Punkt hat, wie oben angedeutet, noch eine Separatbedeutung. Der Punkt *ad* a. wird, auch wenn alle andern frommen Wünsche ganz unerfüllt bleiben, mindestens theilweise erfüllt werden müssen. Man wird nicht umhin können, Denjenigen, welche sich einst dem Sanitätspolizeidienste widmen wollen, mindestens eine technologische Bildung zugänglich zu machen. Ich verstehe hierunter nicht das Fabrikationswesen allein, sondern auch die specifisch technischen Verhältnisse der Gefängnisse, Hospitäler, Irrenhäuser, Schulen, der Wasserversorgungsanstalten, Waschanstalten und Aehnliches. Nirgends noch ist für diese Bildung an den Universitäten gesorgt: ich bin wohl der Erste, welcher **technologische Exkursionen** in die Fabriken und die andern genannten Anstalten akademisch angekündigt hat. Ich zweifle nicht einen Augenblick, dass die Regierungen in naher oder ferner Zukunft für diese technologische Bildung sorgen werden, aber bis dat, qui cito dat. Die analytisch-chemische dürfte in jeder Beziehung noch viel weniger Schwierigkeiten machen, als die technologische: will die Medizinalverwaltung, was freilich das Angemessenste wäre, dem Sanitätspolizeilehrer nicht so gut wie dem chemischen, klinischen, physiologischen oder pathologisch-anatomischen, ein Laboratorium mit Mikroskop anschaffen, so findet der Lernende beide eben an den andern Stellen. Die bisherigen Lehrer der Sanitätspolizei haben nun aber wohl nur in wenigen Fällen den Unterricht in derselben so, wie eben berührt, aufgefasst, und viele würden sich vielleicht nicht entschliessen, ihn so zu gestalten. Es bleibt für diesen Fall dem Unterrichtswesen nur übrig, neue Lehrkräfte zu engagiren.

Den Punkt *ad* b. betreffend, ist ausser dem, was S. 210 dieses Bandes angeführt worden, Nichts zu sagen.

All Dies würde keine erheblichen Kosten machen, aber die drei andern Punkte würden dies. Sollen sie dennoch verwirklicht werden, so kann dies nur auf eine Weise geschehen, die keinerlei stichhaltige Einwendungen zulässt: durch eine Verminderung der peripherischen Sanitätsorgane, d. h. durch eine Vergrösserung der Bezirke, die Einem zugewiesen werden, und vielleicht durch Aufhebung intermediärer Medizinalbehörden zwischen der Peripherie und dem Medizinalcentrum. Den letztern Gegenstand sofort zu erledigen, möchte ich unmaassgeblich meinen, dass die preussischen „Medizinalkollegien“ der Provinzen, sowie die östreichischen „Ständigen Medizinalkommissionen der Statthaltereien“ keine Conditio sine qua non einer Wohlfahrt der Sanitätspolizei sind, und als Zwischenorgane der preussische

Regierungs-Medizinal-Rath, wie der östreichische Kreis-Medizinal-Rath für die Praxis ausreichen. Es scheint überhaupt nicht, dass die Gliederung der Medizinalbehörden der der andern Verwaltung durchaus immer genau parallel zu gehen brauchte, so dass in Preussen dem Landrathe, in Oestreich dem Bezirkshauptmann, dem Regierungspräsidenten (resp. Kreispräsidenten), dem Oberpräsidenten (resp. Statthalter), dem Minister eine Medizinaltechnik in einer, resp. mehreren Personen zur Seite stünde: es scheint allenfalls mit dem Dienste vereinbar, dass die peripherischen Organe nur einen aus einer Person bestehenden Provinzialmittelpunkt und ein mehrpersoniges Gesammtcentrum haben. Das aber glaube ich vollständig aufrecht erhalten zu können, dass die territoriale und Populations-Begränzung, welche einen Bezirkshauptmann (Landrath) verlangt, noch keinen Sanitätspolizeibeamten für sich fordert, sondern dass mehrere Bezirke (in Preussen Kreise) an einem letztern participiren können, ohne dass der Dienst leidet; ja es ist meine Tendenz, klar zu stellen, dass diese letztre Gestaltung mit den Verhältnissen unsrer armen, steuerschwachen Staaten völlig und allein sich im Einklange befinde und für den Zweck auch genüge.

Wenn die Verwaltung einen sachgemäss mit innern und äussern Mitteln ausgerüsteten und für den Dienst allein völlig sorgenlos gestellten exekutiven Sanitätspolizeibeamten in's Land schickt, so vermag derselbe, so weit ich die Praxis nach langem Wirken in derselben und so weit ich das Laboratorium und die Literatur nach langen Arbeiten kenne, einen Bezirk von 150—200 Tausend Seelen selbst einer industriellen Bevölkerung (und auch einer zerstreuten agrikolen) vollkommen genügend zu bearbeiten, zumal wenn ihm die Geschäfte der Veterinärpolizei nicht als reglementsmässige Last aufgelegt sind. Dies würde ungefähr 3—4 preussischen Kreisen (des Ostens) entsprechen, und die in diesen vorhandnen jetzigen Physiker (Bezirksärzte in Oestreich) liessen sich, ohne dass dem Budget unzweifelhaft Mehrkosten erwüchsen, so in einen modernen, ausschliesslich seinem Dienste lebenden, analysirenden verschmelzen. Es ist zu bedauern, dass die neue östreichische provisorische Organisation der Medizinalverwaltung vom 7. September 1850 nicht auch in dieser Richtung einen Versuch gemacht hat, der vielleicht nur durch den für nöthig erachteten Parallelismus in der Gliederung ausgeschlossen wurde, oder an den man, was wahrscheinlicher, deshalb nicht dachte, weil man der Nothwendigkeit chemischer und mikroskopischer Arbeiten bei den Sanitätspolizeibeamten nicht recht Rechnung trug.

Würden die ökonomischen Verhältnisse der Staaten es möglich machen, bei dem oben gedachten Parallelismus jeden Physikus mit den äussern Mitteln (die innern selbstredend vorausgesetzt), worunter ich auch die bezahlte Zeit rechne, zu jenen Arbeiten genügend zu versehen, so wäre freilich Nichts gegen jenen einzuwenden; da jenes aber nirgends der Fall ist, so bleibt, wenn diese Arbeiten nicht förder unterbleiben sollen, Nichts übrig, als die Vergrösserung der Bezirke, d. h.

in vielfacher Beziehung eine Aenderung der Grundlagen der ganzen bisherigen Administrativsysteme unsres Gebietes. Es versteht sich von selbst, dass diese Umgestaltung nicht mit massenhaften Desaktivirungen bestallter Physiker eingeleitet werden, sondern dass nur Vakanzen bei derselben zur Verwendung kommen können.

Wie die Sache der polizeilich-chemischen Arbeiten jetzt überall steht, ist nicht viel Hoffnung vorhanden, die eben ausgesprochne (oder irgend eine andre) gründliche Reparatur derselben bald verwirklicht zu sehen, weil die Techniker selbst nicht allgemein und vollständig genug diese Angelegenheit vertreten, vielleicht zum Theil, weil sie an keinen praktischen Ausweg für die schwere Alternative glauben: entweder (was nicht angeht) alle Physiker mit Laboratorien zu versehen, oder die Sache beim Alten zu lassen. Der Ausweg, ein freilich nur sehr allmälig zum Ziele führender, ist im Obigen ohne Anmaassung angegeben.

Ich finde es nöthig, für denselben noch andre Geldmittel nachzuweisen: es sind die, welche in Preussen z. B. die Kreischirurgen als Gehalt beziehen. Die Existenz dieser Beamten lässt sehr gewichtige Einwendungen zu, jetzt zumal, da in Preussen nirgends Mangel an Medizinalpersonen ist: sie erscheinen selbst in gerichtlich-medizinischer Beziehung nicht unerlässlich, selbst in der neueren preussischen Besetzungsart (mit wirklichen Aerzten), und haben in polizeilicher Beziehung niemals eine irgend nennenswerthe Bedeutung gehabt. —

Die rein gerichtlich-medizinischen Funktionen eines Physikus der oben empfohlenen Gestaltung sind durch dieselbe nicht mit Nothwendigkeit oder Wahrscheinlichkeit benachtheiligt. Zahlreich aber, wie jetzt in West- und Mittel-Europa die Aerzte sind, ohne Hinderniss, wie es ist, von allen eine ordentliche Bildung in der gerichtlichen Medizin zu verlangen, ganz in Uebereinstimmung, wie dies mit den Forderungen an einen gebildeten Arzt überhaupt wäre: kann man die Ausführung der gerichtlichen Funktionen überhaupt gar nicht von vornherein für ein nur durch ihn gut zu tragendes Onus des Sanitätspolizeibeamten erachten, sondern dieselbe ohne Besorgniss der Gesammtheit der kurativen Aerzte anheimgeben: die gerichtliche Medizin braucht, mit einem Worte, nicht Attribut des Sanitätspolizeibeamten zu sein, sie kann von demselben abgetrennt werden. Die Gerichte mögen, wie im Westen (Frankreich, England), so im Osten diejenigen Aerzte zu Experten wählen, die ihnen die Administration oder die öffentliche Meinung oder ihre Privatkenntniss als die geeignetsten bezeichnet.

Diese Auffassung schliesst einen Widerspruch gegen die bisherige vulgäre ein: man neigte sich immer zu der Idee, dass die gerichtliche Medizin etwas ganz Specifisches sei, dessen Handhabung eine ganz specielle Bildung voraussetzte, dass aber die sanitätspolizeilichen Dienste (einige besondre allenfalls ausgenommen) im Allgemeinen aus dem Fonds von Bildung genommen werden könnten, welche jedem

Arzte inwohnte. Dies Vorurtheil ist bei Studirenden, Aerzten, selbst Sanitätspolizeibeamten ein viel verbreitetes, und die allgemeinen Redensarten, in welchen sich bisher die sanitätspolizeiliche Literatur speciell in Deutschland viel ergangen hat, sind wahrscheinlich eine der Hauptursachen dieser falschen Anschauung. Die Sache liegt unzweifelhaft umgekehrt: die gerichtliche Medizin kann mit einigem specifischen Beirathe Effekt der blossen medizinischen Bildung (wenn immer in weitem Umfange des Worts) sein, die sanitätspolizeilichen Dienste verlangen einen massenhaften specifischen Beirath.

Ich habe oben davon gesprochen, dass die Sanitätspolizei selbst jetzt noch kein recht lebhaftes Interesse an der polizeilich-analytischen Chemie nimmt. Der Umstand, dass die Taxbestimmungen für dergleichen Untersuchungen noch nicht überall zeitgemäss gemacht werden, zeigt dies recht leidig deutlich. So setzt die neue östreichische Taxe vom 17. Februar 1855 (Macher l. c. I. Bd. 4. Hft. S. 357) für die „Untersuchung von Getränken“: 1 Florin, für „Untersuchung von Zinngeschirr oder andern gesundheitschädlichen Aufbewahrungen oder Zubereitungen von Genussmitteln, sammt den hierbei erforderlichen chemischen Untersuchungen“: 1 Florin an, und in Preussen sind immer noch Pos. 10 und 11 der Taxe für gerichtliche Aerzte und Wundärzte vom 21. Juni 1815 maassgebend mit ihrem unglücklichen Principe, dass bei mehreren Proben desselben Gegenstandes für die folgenden immer nur die Hälfte des eigentlichen Taxsatzes bezahlt werden, der an sich schon wie der östreichische völlig ungenügend ist. Die alten preussischen Positionen setzen für die „Untersuchung eines Tabaks, einer Tabakssauce oder eines Essigs“ 3 Thlr., für die „eines Bieres, Weins, Branntweins, Liqueurs oder ähnlicher Getränke“ 1—2 Thlr. an. Was sollen die Medizinalbeamten, welche diese Positionen und Principien zu handhaben gezwungen sind, zu denselben im Angesichte moderner polizeilicher Chemie sagen! Wer jemals einen von den „ähnlichen Gegenständen“ der Position: ein Trinkwasser, oder wer einen Wein, oder Mehl oder Brod im Sinne der praktischen modernen Sanitätspolizei analysirt hat, derjenigen Polizei, die nicht blos immer nach Blei, Kupfer oder Arsenik fahndet, sondern sich gründlicher über die Dinge unterrichten will: Der wird, wenn er nicht selbst Mittel besitzt, sondern auf die Bezahlung seiner Arbeit angewiesen ist, solchen Taxsätzen gegenüber sehr bald seine Feuer auslöschen und seine Bürette, seine Waage und das Mikroskop einpacken. Dieser Punkt ist wesentlicher, als er auf den ersten Blick scheint: die nicht sachgemässen Positionen hindern, dass dienst- oder fortschrittseifrige Polizeibehörden umfassendere chemische Untersuchungen veranlassen, auch wenn sie über Geldmittel zu verfügen haben.

Ich habe in dem ganzen Vorhergehenden auf dem Boden desjenigen ersten Grundprincips gestanden, welches die deutsche Sanitätspolizei charakterisirt: Uebertragung des praktischen Dienstes an Einen vom Staate mehr oder minder ausreichend besol-

deten Arzt. Die Konstruktion a priori spricht für dies Princip: der Staat hat diesem Beamten gegenüber zu befehlen, und er kann Gleichgiltigkeit strafen; auch die Erfahrung ist dem Principe günstig, und wird es dann noch viel schärfer hervorheben, wenn der Sanitätspolizeibeamte nur dies sein wird. Eine geistreiche und um die Vermehrung des sanitätspolizeilichen Wissens, wie auch in mancher praktisch-sanitätspolizeilichen Beziehung hochverdiente Nation, Frankreich, steht unsrem Principe selbst in ihrer neuesten Gestaltung des Sanitätsdienstes schroff gegenüber. Dort vertreten Sanitäts-Collegien, und zwar unbesoldete, und wechselnde den praktischen Dienst. Das Dekret vom 18. December 1848 setzt für jedes Arrondissement ein vom Präfekten ernanntes Conseil d'hygiène publique et de salubrité von mindestens 7 und höchstens 15 Mitgliedern an, stellt ein solches Conseil auch dem Departementschef zur Seite und gestattet kantonale Kommissionen. Die Verordnung vom 15. Februar 1849 setzt jene Conseils so zusammen, dass unter 10 Mitgliedern überhaupt: 4, unter 12: 5, unter 15: 6 Aerzte, und in den Gesammtzahlen resp. 2, 3, 4 Chemiker, und 1, 1, 2 Thierärzte sich befinden. „Die übrigen Mitglieder, sagt die Verordnurg, werden unter den angesehenen Landwirthen, Kaufleuten oder andern Industriellen oder unter den Männern gewählt werden, welche durch ihr Amt oder durch ihre gewöhnlichen Beschäftigungen einen Beruf haben, sich mit Fragen der Hygiene zu beschäftigen.“ Tardieu, in dessen Werk die angeführten Verordnungen abgedruckt sind, bemerkt hinsichtlich der nichttechnischen Beisitzer der Conseils, dass die Behörden zu solchen besonders ausgewählt haben: Maires, Landwirthe, Mitglieder der Departementsvertretung, Friedensrichter, Architekten, Geistliche. — Hinsichtlich der Dotirung dieser Conseils ist hin und wieder von der Departementsvertretung Genügendes geleistet worden; hier und da aber auch hat man nicht einmal das Geld zum Drucken der Berichte bewilligt, wie das aus einer Stelle des auch bei Tardieu abgedruckten ministeriellen C.-R. vom 3. Mai 1851 hervorgeht.

Der Theorie nach hat diese Einrichtung gewiss entschiedne Vorzüge vor den östlichen Systemen, aber in der Praxis dürfte das Umgekehrte stattfinden, und der Osten alle Ursache haben, bei seinem Systeme: Besoldung und Einheit im Exekutivdienste, zu bleiben. Das, was das französische Collegium in dem letztern vor dem Einzelbeamten voraus hat, lässt sich durch eine gute Bildung unzweifelhaft auch diesem geben, und die Schnelligkeit des praktischen Dienstes gewinnt durch die Einheit des Exekutivbeamten jedenfalls. So sah die Sache auch die neue östreichische Organisation an: der ministerielle Vortrag[1]), welcher dem Kaiser über die Grundzüge derselben Bericht erstattet, erachtet es für Behörden von vorherrschend exekutiver Natur erspriesslich, „nur ein einziges tüchtiges Fachindividuum aufzustellen“, und nur da, „wo es sich um die Leitung des Sa-

[1]) Macher l. c. IV. S. 283.

nitätswesens und dessen Regelung auf einem grössern Gebiete, wo es sich um Berathung von Gesetzen und Feststellung von Normen ....“ handelt, ein Kollegium einzusetzen.

Scharlach. Masern.

Unsere Thätigkeit Betreffs des Scharlachs kann zur Zeit nur dahin streben: 1) unter Annahme des freilich noch nicht ganz sicher stehenden Ansteckungsstoffes ohne erhebliche Verkehrsstörung den Eintritt unzweifelhaft Scharlachkranker in dichte und in geschlossnen Räumen sich befindende Menschenaggregationen zu verhindern, d. i. in Passagierschiffe, in die Reihe andrer Kranken in Krankenhäusern, in Gefängnisse, Waisenhäuser, Schulen; 2) die Ursachen aufzuhellen, welche zeit- und ortsweise die Scharlachepidemien nach irgend einer Seite hin bösartig machen, so weit diese Ursachen nicht in individualen Eigenheiten gegeben sind; 3) das Verhältniss gewisser Oertlichkeiten zu der Häufigkeit des Entstehens oder Aufnehmens von Scharlachepidemien und zu der Grösse der Krankenzahl in den einzelnen Epidemien zu eruiren. Die verschiednen Terrains befinden sich höchst wahrscheinlich, wie der Cholera, so auch dem Scharlach gegenüber, theils in einer gewissen Disposition, theils in Immunität. Die letztre scheint mir den Sumpfterrains eigen zu sein, in welchen ich die Scharlachepidemien auffallend selten gefunden habe, während sie mir in trocknen Gegenden häufig vorkamen.

Während allerwärts der einer weitern Exposition nicht bedürfende erste Punkt mehr oder weniger fürsorglich realisirt wird, ist eine gründliche geographische und statistische Bearbeitung der Scharlachepidemien leider noch nicht vorhanden.

Das Haften des angenommenen Scharlachstoffes an Effekten ist trotz der Anführung einiger Autoren doch noch zweifelhaft; jedenfalls wird dieser Stoff durch schon verhältnissmässig kurze Einwirkung der Luft in seiner Wirksamkeit zerstört, und scheinen deshalb polizeiliche Vorschriften hinsichtlich der Desinfektion nicht erforderlich zu sein. Die fabelhaften Prophylactica gegen Scharlach: das Scharlachimpfen, das Vacciniren während der Scharlachepidemie, die Belladonna, haben für uns kein Interesse. —

Kaum wesentlich anders stellt sich die sanitätspolizeiliche Seite der Masern.

Schiffshygiene.

Nicht durchweg, aber vielfach trifft in der Hygiena navalis die Tendenz der Sanitätspolizei auf mächtige Widersacher. Ich rechne unter diese nicht das Meer, nicht die Arbeit der Seeleute, sondern die

specifischen Verhältnisse des Kriegsschiffes einerseits, und den Kaufmannsgeist der Handelsmarine andrerseits. Jene sind von viel geringerer Bedeutung als dieser. Wie viel immer auch die Hygieniker der Kriegsmarine tadeln und klagen mögen: sie haben viel weniger Ursache, als sie hätten, wenn sie ihre Beobachtungen auf die Handelsschiffe ausgedehnt und Vergleiche gezogen hätten. In der That ist die Kriegsmarine aller Nationen eher zu den fortschrittslustigen, als zu den langsam und widerstrebend vorwärtsgehenden Departements zu rechnen, womit jedoch nicht gesagt sein soll, dass nicht auch hier noch Manches zu bessern wäre, ohne dass die Bestimmung des Kriegsfahrzeugs darunter litte. In der Handelsmarine aber, ganz besonders in der blos frachtenden, hält die sacra auri fames die Verbesserung ganz eben so mächtig auf, wie im Fabrikwesen. Die Kriegsmarine hat innere, egoistische Veranlassung, ihre Leute gut, möglichst gut zu halten, denn ihre Leute sind ihre Kraft, und Kraft ist ihr Werth. Mit einem Schiffe, das den Typhus hegt, oder Sumpffieber, oder Krätze, ist auf dem Kampfplatze Nichts auszurichten. Die Handelsmarine aber kontrahirt für eine Fahrt mit dem Schiffsführer, lässt Knochen laden, an welchen noch stinkendes Fleisch in Massen hängt, giebt Pökelfleisch, und als Vegetabile ausser Zwieback nur gelbe Erbsen (wie in Danzig geschieht), als Retter in Erkrankungsfällen einen Medizinkasten mit Gebrauchsanweisung mit, dessen Inhalt der Schiffsführer nach seinen „Erfahrungen“ bei dem etwa erkrankenden unglücklichen Matrosen in Gebrauch ziehen soll, und schickt das alte, morsche, hochversicherte und deshalb frisch angestrichne Schiff in See. Gefahr (ökonomische) für den Rheder ist bei diesem Geschäfte wenig, der Nutzen aber deshalb desto grösser. Die Matrosen schlafen in ihren Kojen nicht fern von dem faulenden Aase, dessen Zersetzung das faulende Kielwasser oder die stinkenden Emanationen desselben noch beschleunigen, und dicht an den frischen terpenthinigen Anstrichen, und wenn die Leute bald einen Typhuskranken unter sich haben, oder eine Gehirnaffektion, so ist's der Branntwein, oder die Erkältung und Durchnässung, die ihn krank gemacht haben. Oder das Fahrzeug hat eben des Knochengestanks wegen einen Verschlag auf Deck (Roof), in welchem die Matrosen schlafen: die nächste Sturzsee nimmt das morsche Ding mit den Schläfern über Bord.

Schicken wir uns an, den Rhedern zu sagen, dass das Verschiffen solcher Knochen gesundheitlich nicht zulässig ist, oder dass sie den Raum, in welchem dieselben lagern, so kräftig ventiliren müssen, dass die Athemluft und das Trinkwasser der Matrosen, für das sie noch die alten Holztonnen und nicht eiserne Tanks (wie die Kriegsmarine) haben: so wird man dem Handelsminister klagen, dass wir den Verkehr stören, dass das Geschäft eine Ventilation der Knochenräume nicht lohne, dass man es aufgeben und die Küstenbevölkerung brodlos machen würde, und dass die ganze Anschauung der Sanitätspolizei von der Schädlichkeit solcher Transporte eine Hypothese sei.

Drängen wir dazu, die alten Fahrzeuge hin und wieder auf ihre Seefähigkeit untersuchen zu lassen, so wird man uns von allen Seiten sagen, dass dies die Sanitätspolizei nicht berühre.

Wie in diesen Beispielen, ist es in zahllosen andern Fällen: immer widerstrebt, wie so natürlich und wie so beklagenswerth, der Privatvortheil, wenn er Denen, welche ihm Geld erarbeiten, auch nur gesundes Brod geben soll.

Je mehr wir für unsre Schützlinge verlangen, desto weniger wird uns überall gewährt. Versuchen wir es, wenig zu fordern, um keine brusquen Uebergänge zu machen. „Schonen" wir das Kapital und drängen wir den „Unternehmungsgeist" nicht zurück. Resigniren wir auf Alles, was man comfort nennen könnte, um nur das Nöthigste zu erreichen.

Wir haben bei der Privatmarine nicht für die professionellen Seeleute allein zu sprechen: es giebt Passagierschiffe, und jedes Frachtschiff nimmt Passagiere mit, wenn es Gelegenheit dazu hat.

Die Privatmarine ist es übrigens fast allein, welche uns im Folgenden beschäftigen soll. Die staatliche, so weit sie Industrie (Postdienst) und nicht Krieg repräsentirt, fällt unter die Gesichtspunkte derselben Betrachtung. Der Kriegsmarine, die dem Zwecke dieses Buches fern liegt, wie alles Militärische, und die ich aus eigner Anschauung weniger als die industrielle kenne, werde ich nur hin und wieder zu gedenken haben.

Wir müssen uns zu unsern Zwecken vor Allem über den hygienischen Begriff des im Seewesen geläufigen Wortes „langer Kurs", „weite Fahrt" klar werden. Wir nennen jede Seefahrt einen langen Kurs, auf welchem ein normales Fahrzeug unter normalen Verhältnissen genug lang zubringt, um seinen Bewohnern die Entbehrung des Landlebens pathologisch fühlbar zu machen. Man ersieht leicht, dass dieser Begriff eventuell eine Ostindienfahrt zum kurzen Kurse machen kann, wenn das Fahrzeug schnell und die Einrichtung auf demselben mit Rücksicht auf das Seeleben ganz vorzüglich ist; dass aber auch eine Ostseefahrt ein langer Kurs werden kann, dass sonach für uns fast Alles hier von der Einrichtung des Fahrzeugs abhangt.

Müssen wir eine Zeit fixiren, so ist uns jede zweitägige Fahrt schon ein langer Kurs.

Jedes Institut, das zum Vortheile eines Privaten existirt, jede bedeutsame Privatfabrik, in hohem Grade aber jedes industrielle Schiff, hat die sanitätspolizeiliche Präsumtion von vornherein gegen sich. Wir müssen den hygienischen Zustand eines jeden solchen so lange für schlecht halten, bis uns das Gegentheil bewiesen ist, d. h. wir müssen es revidiren, auch wir müssen seine Seefähigkeit feststellen, und zwar vor und nach dem Inseegehen, um durch Revision bei der Ankunft schliessen zu können, welches während der Reise der hygienische Zustand des Schiffes gewesen sei. Diese Revision muss stattfinden vor dem ersten, vor jedem späteren Auslaufen und bei der

Ankunft jedes Schiffes. Ihre (geringen) Kosten hat der Rheder zu bezahlen; Störung wird dieselbe nirgends machen, wenn Aerzte genug im Verhältnisse zur Schifffahrt des Hafens vorhanden sind. Alle Nationen haben sich zu diesen Revisionen mit einander zu verbinden. Eine kurze Instruktion kann die Aerzte hindern, zu viel zu fordern.

Die Gefahren, welche sich an eine längere Seefahrt knüpfen, liegen theils dem blossen gesunden Menschenverstande, theils der technischen Einsicht der Schiffsbaumeister, der Navigateure oder der Maschinenmeister der Dampfer klar, theils erfordern dieselben ein grössres oder kleineres Maass naturwissenschaftlicher oder streng medizinischer Kenntniss. Es ist nicht unsre Sorge, die professionellen oder vorübergehenden Seeleute vor den Gefahren der erstern Kategorien zu schützen, wenn wir auch bedauern, dass entweder die Macht der Elemente oder die menschliche Schwäche die Fürsorge, welche der Staat oder die Privaten hinsichtlich dieser Kategorien üben, so leidig häufig unwirksam macht, oder dass der Staat nicht überall diese Sorge so vollständig in die Hand nimmt, wie es erforderlich scheint. Es ist nicht unsre Sorge, die Kessel der Dampfmaschine vor dem Gebrauche zu prüfen, um Explosionen zu verhüten, oder den Verband der Planken, oder die Fähigkeiten der Schiffsführer, nicht unsre Sache, uns um dis Existenz einer genügenden Anzahl richtig gebauter, an der rechten Stelle befestigter Rettungsboote (life-boats), um die feuersichern Anlagen der Küche, um Feuerlöschmittel zu bekümmern, davon zu sprechen, dass die Wachen auf den Dampfern manchmal schlafen und dieselben auf einander rennen lassen. Wir haben das Unglück, das aus Nachlässigkeiten solcher Kategorien auf den Schiffen entsteht, nicht zu vertreten.

Unser Feld ist darum nicht dürftig. Wir wollen dem Bewohner oder dem Gast der See garantiren: 1) eine möglichst reine Luft im Wachen und Schlafen; 2) eine ausreichende, dabei nicht einförmige und normale Nahrung; 3) ein möglichst gutes Trinkwasser; 4) wir wollen ihm Nässe fernhalten; 5) ihn nicht ungeschützt extremen Kälte- oder Hitzegraden aussetzen; 6) ihm die Mittel sichern, sich rein zu halten; 7) ihm für den Fall der Erkrankung ein angemessenes Krankenlager und wenn irgend möglich technische Hülfe sichern; 8) ihn gegen Ansteckung mit Uebeln schützen, die auf dem Schiffe auftreten oder vorhanden sind; 9) wir wollen die Gelegenheiten vermieden wissen, welche zur Päderastie der Matrosen führen; 10) wir wollen gefangen gesetzte Matrosen nicht in den Gefängnissen verkommen lassen; 11) wir wollen auch verhüten, dass unsre Seeleute sich an exotischen Gewächsen oder Thieren vergiften, oder an exotischen Uebeln anstecken; 12) wir wollen ihnen das Sumpfmiasma gefährlicher Küsten fern halten, und 13) sie vor dem Seescorbut schützen.

Gehen wir, ehe wir zur Erörterung dieser speciellen Punkte schreiten, zuvörderst noch auf einige allgemeine Betrachtungen ein:

a) Es kommt im Leben der See der Fall vor, dass Schiffbrüchige in erheblicher Anzahl, durchnässt, krank an Bord eines Fahrzeuges genommen werden müssen, und mit demselben längere oder kürzere Zeit noch in See bleiben. Was nützt für einen solchen Fall eine zweckmässige Raumveranschlagung für die ursprüngliche Zahl des Schiffsvolks? Wie viel hygienische Einrichtungen andrer Art müssen auf diese Weise nicht völlig um ihre Bedeutung kommen! Die Kriegsmarine befindet sich bei Truppen- oder Krankentransporten häufig in diesem übeln Falle.

b) Viele von den echten Seeleuten und die meisten Navalhygieniker ziehen das Segelschiff dem besten Schraubendampfer vor, und während die neuerdings so sehr in Aufnahme kommenden gemischten Schiffe (Schraube und Segel) Jene zu befriedigen vermag, bleiben die Aerzte auch für diese Fahrzeuge, welchen unzweifelhaft die nächste Zukunft gehört, bei ihren Klagen. Diese bewegen sich hauptsächlich um zwei Punkte: α) den Umstand, dass die Maschine die Continuität des Schiffsraums in einer Weise, welche der Ventilation hinderlich ist, in zwei getrennte Längstheile scheidet; β) die freilich ganz extremen Leiden der Maschinisten und Feuerleute, welche in einer Luft zu leben haben, die 50° C. und mehr erreicht, und argen Erkältungen ausgesetzt sind; γ) die Hitze, das Geräusch und das Zittern, welche die Maschine, auch als Schraube, mindestens in ihrer Nähe bewirkt; δ) die Luftverderbniss, welche die Maschinenfette im Maschinenraume, im Vorrathsraume und beim Eintropfen in den Kielraum bei ihrer Vermischung mit dem Kielwasser für grosse Strecken des Schiffes bewirken; ε) die Raumverminderung, welche durch die Maschine und mehr noch durch die Vorräthe an Brennmaterial für dieselbe bedingt wird; ζ) die übeln Emanationen nassen oder durch Kielwasser eingenässten Brennholzes, oder der Kohlen in demselben Verhältnisse oder auch im trocknen Zustande; η) die Explosions- und Feuersgefahr des Kohlenmagazins.

Diesen durchweg begründeten Klagen gegenüber ist zu bemerken: dass die Verkürzung der Fahrzeit durch den Dampf ein Vortheil von so immenser, auch hygienischer Bedeutung ist, dass dieser Umstand ganz allein einen ganzen Haufen von Nachtheilen aufzuwiegen vermag. Ich denke hierbei an Nichts weniger als an die Abkürzung der Leiden der Seekrankheit bei irgend einem Passagiere oder einem jener unglücklichen Seeleute, welche trotz ihres Berufs dennoch jedes Mal seekrank werden, wenn es eine hohe See giebt. Ich denke vielmehr nur daran, dass die hygienischen Uebelstände des Seelebens kaum je vollständig werden zu eliminiren sein, für jetzt aber an eine wesentliche Reform hier gar nicht zu denken, und dass es deshalb von unschätzbarem Werthe ist, wenn die Leidenszeit so bedeutend abgekürzt wird, wie dies bei Dampfern im Verhältniss zu Seglern der Fall ist. Was bedeutet jetzt selbst ein sehr enges Schiff

für die Gesundheit eines Passagiers, der in 5 Tagen von Galway (Irland) nach Amerika kommt?! Was bedeutet aber ein verhältnissmässig gutes, wenn diese Fahrt 4 Wochen oder mehr in Anspruch nimmt?! Es ist ferner gegen diese obigen Klagen zu sagen, dass einige der gerügten Uebelstände nur von untergeordneter hygienischer Bedeutung, die wesentlichen (α, β, ζ, η) aber nicht ohne Aussicht auf Abhilfe sind. Die Leiden der Maschinisten und Heizer werden wahrscheinlich am ehesten dazu zwingen, eine bessere Ventilation ihres Raumes einzuführen, als die Wind-sails bisher bewirken. Der Gestank der Mischung aus Kielwasser und eingetröpfelter Maschinenschmiere lässt sich durch Untersätze verhüten, die das Fett vor dem Eintröpfeln auffangen. Das nasse Brennholz, die Explosionen des Kohlenmagazins verlangen nur eine vernünftige Ventilation.

c) Man hat statt des Holzes in der neuesten Zeit Eisen zum Baue des Schiffskörpers verwendet. Die Industrie und der Krieg haben dies ihren Zwecken hin und wieder besser dienend gefunden als die alte Bauart. Die Hygiene wendet gegen dies Material ein, dass es die Wärme und den Schall zu stark leite, deshalb in heissen und kalten Strichen nicht zu ertragen und überall für die Ruhe der Schlafenden und Kranken störend sei; es schlagen sich bei kühlem Wetter und kühlem Meerwasser ausserdem im Innern des Schiffes die Wasserdämpfe der Exspirationsluft oder anderartig entstandne massenhaft an den Wänden nieder, um die Luft fortwährend sehr feucht zu erhalten und die Provisionen zu verderben. Man hat deshalb zum Schutze der letztern die innern Wände auch mit Holz bekleidet. Wenn diese Verschaalung das ganze Innere eines Passagier- oder Frachtschiffes, das nur Friedenszwecken dient, betreffen sollte, dürfte der ökonomische Vortheil der Eisenschiffe leicht nicht mehr vorhanden sein. Gleichwohl sind die gerügten Uebelstände zu bedeutend und auch zu sehr auf der Hand liegend, als dass man gerade bei der Rhederei eine grosse Gönnerschaft für solche Schiffe in Breiten, in welchen sie besonders störend sind, zu befürchten hätte. Wenn die Matrosen oder Passagiere eines solchen Schiffes sich wesentlich belästigt finden, wird bald keiner dasselbe mehr besteigen und die Sache so ganz von selbst eingehen. Auf einzelnen Linien, wie zwischen Marseille und der italienischen Küste, sind dergleichen Passagierschiffe seit längerer Zeit in Gebrauch, und scheint es demnach, dass die Uebelstände des Materials eine ordentliche Abhilfe gefunden haben, oder dass dieselben in diesen Breiten nicht besonders hervortreten. Dies ganze Kapitel liegt mit Vor- und Nachtheil so sehr auf der Hand, dass die Polizei es getrost dem Publikum, resp. den Flottenoffizieren überlassen kann.

d) Wenn wir die Salubrität der Schiffe bei ihrer Abfahrt und Ankunft polizeilich feststellen, nur das Fahrzeug zu langem Kurse in See stechen lassen, das uns genügt, und dasjenige strafen, welches bei seiner Ankunft schlechte, selbstverschuldete Verhältnisse zeigt; wenn ein internationaler Vertrag allen Seeleuten an allen

Punkten des Seeverkehrs diese sanitätspolizeilichen Revisionen sicherte, wenn wir unsern Seeleuten auf irgend eine Weise einige Kenntniss der gefährlichsten Uebel ferner Länder (der Tropen) und von deren organischen Giften beibrächten: würden wir dennoch kaum halb Das bewirkt haben, was wir wünschen. Es bliebe nemlich die hygienische Fürsorge noch unverwirklicht, welche die Erhaltung der constatirten Salubrität während der Fahrt, und das Verfahren beim Eintreten von Veränderungen (Ausbruch von Krankheiten ansteckender oder nichtansteckender Natur, Leckwerden kleiner Stellen an verschiednen Theilen des Fahrzeugs mit Stagnation des Meerwassers, stinkend werdende Provisionen und Aehnliches) erheischte. Diese Hälfte der Sanitätspolizei des Seelebens lässt sich nur auf die Weise realisiren, dass der Schiffsführer einige hygienische Kenntnisse, und den guten Willen und die Verpflichtung hat, für sein Schiffsvolk so gut wie für sein Schiff oder den Vortheil des Rheders (event. seine eignen und des Rheders) zu sorgen; die hygienischen Kenntnisse kann selbstredend auch ein Arzt vertreten: der gute Wille und die Verpflichtung zur Realisation des als nöthig sich Ergebenden müssen immer Sache des Commandirenden sein. Es folgt hieraus, dass wir neben der sanitätspolizeilichen Revision der Schiffe immer auch sanitätspolizeilicherseits dafür zu sorgen haben, dass der Schiffsführer jene Kenntnisse und jene Verpflichtung, event. einen Arzt an Bord und nur die qu. Verpflichtung habe. Da ganz augenfällig von den Privatschiffen nur diejenigen gezwungen werden können, einen Arzt an Bord zu nehmen, welche ausschliesslich Passagiertransport für lange Kurse treiben, da sonach alle blossen Frachtschiffe und solche, welche Passagiere nur hin und wieder mitnehmen, für diese wie für ihr Schiffsvolk ohne Arzt, d. h. hier nur ohne hygienischen Aufsichtsbeamten, bleiben müssen, so folgt hieraus, dass der Schiffsführer auch die qu. Aufsicht zu üben befähigt, d. i. dass er vor Allem in diesem Gegenstande unterrichtet sein müsse. Es ist nicht Viel, und zumal nur wenig Specielles oder einem Nichtarzte schwer Fassliches, worüber wir den Schiffsführer für den Fall, dass er keinen Arzt an Bord hat, zu unterrichten haben, und dies Wenige können die Führer der Handelsschiffe in der nautischen Schule oder auf den Uebungsfahrten bequem neben ihrer eigentlichen Technik lernen. Nur wird man daran denken müssen, in das Steuermanns- und „Seeschiffsführer"-Examen (bei der Handelsmarine) auch diesen Gegenstand mit aufzunehmen. Ein Arzt, und zwar ein solcher, der nicht theoretisirt, das Leben längerer Kurse praktisch kennt und sich nur an das praktische Bedürfniss hält, gehört so gut in die Prüfungskommission wie der „Kaufmann", den die preussische Instruktion für die Prüfung der Steuerleute und Seeschiffer (und Seelootsen) vom 15. Oktober 1840[1]) (§. 7) in dieselbe

[1]) Ministerialblatt für die gesammte innere Verwaltung. Jahrgang 1844. S. 42 ff.

setzt. Wie kommt es, dass diese sonst so umsichtige Instruktion das Thema der Schiffshygiene so vollständig ignorirt? Konnte unbekannt sein, dass die Ladungen von Guano von Buenos-Ayres, die Steinkohlen aus englischen Gruben mit fire-damp, die Poudrette, Lumpen und Knochen (aus Russland und Aegypten), das Palmöl, der Talg, andre Fette, die mit oder ohne Berührung mit dem Kielwasser stinken, frische Stiefel, lebende Thiere u. s. w. einiger hygienischen Einsicht bedürfen, um die über, unter und neben denselben schlafenden und sie umladenden Matrosen nicht zu beschädigen? Verhütet diese Instruktion, dass ein preussischer Schiffsführer spanisches Quecksilber so schlecht verpackt annimmt, dass die traurigen Quecksilbervergiftungen des „Triumph“ und der „Surveillante“ sich wiederholen? oder dass englische arsenhaltende Kobaltfarben bei Zufällen verstauben und in die Provisionskammern kommen? Hat der Kaufmann der Prüfungskommission Interesse, sich um die Dinge zu bekümmern, und haben die Navigateure, welche examiniren, Zeit und neben ihren nautischen und mathematischen Disciplinen noch Sinn genug, ihre Fragen, ohne dass die Instruktion es gestattet, auf die Elemente der Navalhygiene zu richten?

Es wäre so leicht gewesen, diese Elemente in wenige Sätze zu fassen, den Schiffsführern und Steuerleuten zu sagen, welcher Rücksichten das Leben ihrer Leute hinsichtlich der Ventilation, der Nahrung, des Wassers, bei etwaigen Erkrankungen ansteckender Natur, betreffs der verschiednen Cargo's bedarf! Ich weiss es, dass manche einsichtige Schiffsführer sich die Kenntnisse privatim verschaffen, und sogar in chirurgischen Diensten sehr gewandt sind; ich weiss aber auch, dass dies ein seltner Fall ist, und dass im Allgemeinen die Führer der Frachtschiffe sehr unzulängliche Kenntnisse auf dem Gebiete qu. haben. — Dies ist ein Punkt, auf welchem der engherzigste Handelsgeist uns keine Einwendungen machen kann; dies ist ein Desiderat, das sich in jedem Augenblicke realisiren lässt. Nennen wir dasselbe zum Schlusse mit einem Worte: hygienische Bildung der Schiffsführer!

Ich gehe nun auf die speciellen Punkte ein.

Ad 1. Wir wollen den professionellen Seeleuten wie den Passagieren in Wachen und Schlafen eine möglichst reine Luft garantiren.

Das Desiderat der möglichst reinen Luft fällt hier so wenig wie irgendwo anders mit dem Raumgehalte zusammen, welchen man einer Person gewähren will (vgl. die Artikel „Luft“, „Gefängnisse“, „Krankenhäuser“), und die Navalhygieniker irren, wenn sie auf die Zahlen der letztern nur den geringsten Werth legen. Die Frage ist, wie ist die Luft beschaffen, die zur Athmung gegeben, und nicht wie viel ist gegeben.

In den elegantesten Passagierschiffen, welche in der gleichzeitigen Anwesenheit von Schraube und Segel, in Spülabtritten, in

einem gut versehenen Steward, in ihrem Mahagonigetäfel, ihren Bildern zeigen, dass sie auf der Höhe der Zeit stehen — taugt die Luft der Kajüte und der Kojen gar Nichts. Ich bin im Spätherbst in den Nächten immer lieber auf Deck, als in den dunstigen Räumen unter demselben geblieben. Nun haben diese Schiffe keine stinkende Ladung, sie führen nur ausnahmsweise andres als das Personengepäck und die Postfelleisen; sie führen keinen massenhaften Proviant, wie Segelschiffe für lange Fahrt; sie leiden wenig an Kielwasser, weil sie gut gekupfert sind; sie halten die Räume ängstlich rein; sie führen meist ein gebildetes Publikum; sie haben nur ein Deck und nur wenig Kohlen an Bord. Wenn diese äusserlich so schönen Fahrzeuge ein Extrem bilden, so wird das andre von alten Kauffahrern repräsentirt, die zwei Decke haben, Poudrette, Guano, Lumpen, Knochen, Häute oder lebende Thiere (Ochsen, Schweine, Schafe) führen, nasses Brennholz in Masse, Frauen und Kinder armer Auswanderer und als Ballast moosige Steine, Erde, welche viel organische Substanzen enthält, oder Meerwasser an Bord haben, schlecht gekupfert sind, ursprünglich von grünem Holze gebaut am Holzschwamm leiden, schlechte Kielpumpen und schlechte Anlage des Kiels zum Zusammenlaufen des Kielwassers an der Hauptpumpe haben, die wochenlang schlechten Wetters wegen die Deckluken grösstentheils geschlossen halten müssen, Kleider und Segel nicht trocknen, die Wäsche derselben Ursache wegen nicht waschen können, deren Abtritte, schlecht angelegt, immer ein Residuum von Faeces unter der Brille kleben haben, deren Trinkwasser in den alten Holztonnen gährt und stinkt, deren Provisionen zu riechen beginnen, deren Küche schlecht angelegt ist, deren frische Terpenthinanstriche stinken, und von deren Bemannung schon Einige erkrankt liegen. Welche Luft unter solchen Umständen sich als Athemluft darbiete, wird man ermessen können, auch wenn man nie auf solchen Schiffen gewesen ist, und dass solche Schiffe zur Aufnahme von Cholera und gelbem Fieber ausserordentlich geschickt sind, wird mindestens jeder Arzt zugeben, speciell derjenige, welcher die Erlebnisse der englischen Flotte hinsichtlich der Cholera im schwarzen Meere bei dem letzten Kriege gegen Russland kennt. Glaube der Leser, der die See nicht kennt, nicht, dass ich übertreibe! — Unzählige Ursachen, von welchen in dem Artikel „Luft“ und im Vorstehenden die häufigsten angeführt sind, und von welchen ich nur die stinkende Zersetzung stagnirenden Seewassers im Kielraume und die Uebervölkerung der Schlafräume hervorhebe, unzählige Ursachen, meine ich, tendiren auf jedem Schiffe, das eine Decklage hat, die Luft wesentlich zu verderben. Man weiss dies seit Jahrhunderten, und empfindet eben so lange schon die Krankheiten oder das Missbehagen dieser Luftverderbniss; man weiss, dass die gewöhnlichen Ventilationsmittel des Schiffes (Oeffnen der Luken und Stückpforten, Windsäcke) nicht genügen, diese schlechte Luft zu bessern, welche erwiesenermaassen für sich allein Wechselfieber und gelbes Fieber bringt, höchst wahrscheinlich auch Typhus

und Skorbut bedingt, und dennoch hat wohl noch kein Schiff auf Erden künstliche Ventilation. Man würde irren, wenn man voraussetzte, dass diese, eben weil nicht einmal Amerika (die vereinigten Staaten meine ich) und England dieselbe auf ihren Kriegschiffen eingeführt, mit dem Schiffsdienste (dem industriellen oder strategischen) nicht vereinbar sei. Dieser Einwand ist meines Wissens noch nicht gemacht, oder wenigstens noch nicht begründet worden. Es ist eine Legion von Vorkehrungen zur künstlichen Ventilation erfunden, und einige sind als wirksam und nicht unpraktisch erprobt worden[1]). Warum hat man keine eingeführt? Ich glaube, einzig deshalb, weil man den übeln Einfluss der schlechten Schiffsluft unterschätzt. Es ist fast unbegreiflich, wie die Navigateure die künstliche Ventilation ignoriren können, die doch besser als wir wissen, wie lange hin und wieder die Stückpforten und Deckluken, die Fensterchen geschlossen bleiben, wie unwirksam in jeder Beziehung die leinenen Windsäcke sind, wie es unter Deck, in den Provisionsräumen, im Kielraume häufig stinkt, wie die Luft auf Krankenschiffen bei heissem oder regnerischem Wetter, bei hoher See, bei Sturm beschaffen ist! Und dennoch kein Aspirationssystem, die Luft aus den Räumen zu ziehen! Jeder von diesen Technikern weiss, dass alle Provisionen leiden, wenn sie in einem Zustande, in dem sie Gase entwickeln, in abgeschlossnem Raume gehalten werden; jeder von ihnen weiss es, dass die Luft überall um so mehr der kräftigsten Ventilation bedarf, je weniger das Licht zu ihr dringt, und dennoch ventiliren sie die untersten Räume der Dreidecker nur durch die Deckluken, Stückpforten und Windsäcke! Glaube man nicht, dass die skrupulöseste Reinlichkeit, das Spülen oder das Dry-stoning der Decke, die Fürsorge für gute (nichtriechende) Provisionen, das alltägliche Arbeiten der Hauptpumpe, das regelmässige Lüften des Lagerzeugs, das Aufhängen nasser Kleider auf den sogenannten Wäschejollen der Kriegsschiffe, oder irgendwo auf Deck oder an den Raaen bei den Frachtschiffen, dass das Spülen der Abtritte, dass die vorsichtigste Auswahl des Holzes beim Baue des Fahrzeugs, dass die Wahl der besten Art von Ballast (Eisen), dass all Dies die Luftbeschaffenheit sehr wesentlich zu bessern vermöge: ein Schiff befindet sich bei all Dem ganz in den Verhältnissen eines guten Gefängnisses, und ein Kauffahrer dabei noch in viel schlimmern, seiner Ladung wegen. — Die bescheidenste Hygiene des Seelebens muss vor Allem künstliche Ventilation fordern. Wo können wir diese Forderung stellen, ohne stark anzustossen? Zuvörderst bei allen Fahrzeugen, welche viel Geld verdienen und mehrere Bedingungen schlechter Luft in sich vereinigen: bei den Kauffahrern für lange Kurse und bei den Auswandererschiffen, dann bei allen Kriegsschiffen mit mehr als einem Decke. Als specielles mechanisches Mittel der künstlichen Ventilation steht das alte Prin-

---

[1]) Ein Verzeichniss derselben giebt Fonssagrives, Traité d'hygiène navale, Paris 1856, p. 246 ff.

cip von Sutton (s. S. 188 dieses Bandes) immer noch unübertroffen da.

Die Frage, wie viel Raum ein Schiff für die auf demselben unterzubringenden Leute haben muss, hängt nicht wesentlich mit der Frage der Respirationsluft zusammen. Die Antwort auf jene Frage ist: wie viele Personen, so viele Lager- und so viele Sitzstätten. An direkter Lagerfläche ist pro Person erforderlich: 6 × 2½ Fuss = 15 □Fuss; über dieser muss ein freier Raum sein von mindestens der Hälfte der Körperlänge eines mittleren Menschen, so dass sich die Person in dem Lager aufsetzen kann. Nimmt man die mittlere Länge zu 5 Fuss 6 Zoll, so beträgt die Höhe des Raumes über der Lägerstätte 33 Zoll, hierzu 10 Zoll Tiefe des Bettraumes selbst = 43 Zoll Höhe, somit an kubischem Gehalte des Liegeraums 53,7 Kubikfuss. Ein Passagierschiff für 200 Personen braucht somit 10740 Kubikfuss Lagerraum. An Raum zum Tagesaufenthalte ist mindestens erforderlich 9 □Fuss pro Person.

Ad 2. Wir wollen eine ausreichende, dabei nicht einförmige, qualitativ normale Nahrung garantiren.

In quantitativer Beziehung ist niemals und nirgends die Nahrung der Seeleute insufficient gewesen, unter normalen Schiffsverhältnissen natürlich. Die Bedeutung des Punktes liegt in der Qualität und dem Wechsel der Nahrung, für Kriegsschiffe auch in der Zeit der einzelnen Mahlzeiten, die nicht zu nahe an einander gerückt werden sollen, wie dies bei der französischen Kriegmarine hinsichtlich des Mittag- und Abendessens der Fall ist: nach Fonssagrives (l. c. p. 644) endet das Mittagessen da ungefähr um 1 Uhr, und nach 3—4 Stunden wird schon das Abendessen gereicht. Bei unsrer Kriegsflotte wird das Frühstück um 8, das Mittagessen um 12, das Abendbrod um 8 Uhr gegeben.

Die Qualität der Nahrung hängt von ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und ihrer Verwahrung ab. Alles, was bei dieser, ganz besonders in heissen Strichen, Feuchtigkeit an die Privisionen treten lässt, was sie mit Seewasser in Berührung bringt oder die verdorbne Schiffsluft zu lange auf dieselben wirken lässt: verdirbt die Provisionen, mag der Zustand vor der Einspeicherung auch der beste gewesen sein. Wie leicht bei schlechter Bewahrung Mehl, Schiffszwieback, Fleisch, Speck, Gemüse verderben, brauche ich hier gar nicht hervorzuheben, ebensowenig, wie sehr dergleichen verdorbne Provisionen die Luft verpesten. Wenn die Schiffe ankommen, weniger, wenn sie absegeln, ist die Zeit geeignet, eine sanitätspolizeiliche Revision ihrer Nahrungsmittel vorzunehmen: aus den Resten wird man sehr Viel schliessen können. Das Brodbacken an Bord betreffend bemerke ich, dass dasselbe sich bis jetzt nur auf die Küche der Offiziere und dann mehr auf Luxusbackwaaren, resp. auf die Beköstigung gutzahlender Passagiere auf Postschiffen für lange Kurse bezieht, für das Gros des Schiffsvolks aber keine Bedeutung hat. Der Schiffszwieback ist noch souverän und, wenn er gut gearbeitet und gut verwahrt ist, nicht

zu verachten. Frisches Fleisch kann ersichtlich immer nur eine Ausnahme bilden, und der Hauptsache nach ist immer noch das Pökel- oder Rauchfleisch für das Schiffsvolk an der Tagesordnung; bessere Conserven animalischer Nahrung (vgl. „Conserven") sind noch selten; sie sind für jetzt noch zu theuer. Den Passagieren stehen sie auf allen Schiffen (zu sehr hohem Preise) zu Gebote. Polizeilich werden wir uns bei normalem Pökelfleisch und gutem Zwieback vor der Hand beruhigen müssen. Wir können jedoch nicht umhin, ausser dem letztern noch andre Vegetabilien zu verlangen. Die Rheder der Handelsschiffe geben in verschiednen Häfen verschiedne solche Alimente mit, aber, wie es scheint, ein solches vorherrschend oder exklusiv: Stettin Kartoffeln, Danzig nur gelbe Erbsen. In diesem letztern Falle besorgen die Matrosen sich auf ihre Kosten einen etwas mannigfaltigeren Vorrath. Die Staatsmarine, welche dergleichen singuläre Proviantmagazine nicht dulden kann, kommt denselben durchweg durch eigne Einsicht zuvor. Auf diesem Felde haben wir ausser der Beaufsichtigung der Qualität des den Matrosen Gelieferten Nichts zu thun.

Ad 3. Wir wollen möglichst gutes Trinkwasser garantiren.

Ich verweise hinsichtlich des Begriffs „gutes Trinkwasser" und der Schicksale konservirten Wassers, auf den speciellen Artikel „Trinkwasser" und spreche hier nur von folgenden Punkten, die sich auf das Seeleben speciell beziehen:

a) Früher wurde das Trinkwasser an Bord in getheerten, oder in innen verkohlten, oder in geschwefelten, oder in gar nicht besonders hergerichteten Fässern verwahrt. Das Wasser war aus den Flüssen genommen, oder aus einem Landbrunnen an Bord gebracht. Unreine Wässer faulten bald, und die Matrosen haben noch jetzt die Anschauung, dass dergleichen Wasser mehrmals in Fäulniss gerathen müsse, ehe es gut sei. Es wurden eine Anzahl unpraktischer Vorschläge gemacht, diese schlechte Konservationsart unschädlich zu machen, die Praxis kehrte sich nicht an dieselben. Wie die Trinkverhältnisse unter solchen Umständen auf den Schiffen gelegen, und zum Theil (auf kleinen Handelsschiffen) noch liegen, brauche ich nicht zu sagen. Schon vor längerer Zeit hat man im Gegensatze hierzu angefangen, das Wasser in eisernen Behältern (Tanks) zu führen. Dasselbe wird in denselben etwas eisenhaltig, und trübe, aber es soll nach dem einstimmigen Erachten der Aerzte und Seeleute dem Holztonnenwasser bei Weitem vorzuziehen sein. In der neuesten Zeit hat man angefangen, Trinkwasser an Bord durch Destillation zu bereiten [1]), und theils fabricirt man den ganzen Bedarf, theils nur einen Theil desselben, während der Rest durch Tanks gedeckt wird. Die Bereitung findet durch Destillation von Seewasser Statt, wobei

---

[1]) Von den preussischen Schiffen hat die „Danzig" einen solchen Destillirapparat neben ihren Tanks.

die Destilliranstalt gleichzeitig Küche, Dampfküche, ist. Dies Wasser ist fade, aber dennoch ungleich besser als selbst das der Tanks. Fonssagrives drängt dazu, das Destillat zu aëriren, durch Umgiessen, Blasen u. dgl., und will durch Zusatz von Salzmischungen, wie sie in Quellwässern vorkommen, das Wasser diesen immer ähnlicher machen. Er empfiehlt naiver Weise[1]) dazu Paquete mit trocknen Salzmischungen, welche Bicarbonate de Chaux enthalten sollen, das bekanntlich als trocknes Salz oder Salz überhaupt gar nicht existirt! Diese Salzbeimischungen wie die Aëration ist völlig überflüssig; beide werden das schaale destillirte Wasser nicht frisch und piquant machen. Dies kann nur die Kohlensäure thun, und ich bin überzeugt, dass man in wenigen Jahren dem Destillirapparate noch einen solchen zur Entwicklung der erforderlichen Kohlensäure zugeben wird (vgl. „Trinkwasser"). Die sanitätspolizeiliche Revision wird auch hinsichtlich des Trinkwassers bei der Ankunft der Schiffe bezeichnendere Resultate geben als vor der Abfahrt, muss jedoch auch bei dieser stattfinden. Denke man dabei an das Material der Kühlröhre des Destillirapparats und an Das, was über die Einwirkung destillirten Wassers auf Blei in dem Artikel „Blei" angeführt ist. Kupfer erscheint bei diesen Destillirapparaten zulässig; ob solches sich in dem Wasser vorfinde, kann eine leichte Untersuchung feststellen (vgl. den Art. „Kupfer"). Dass das bei der Destillation zuerst Uebergehende weggegossen werde, muss man, obgleich Niemand meines Wissens davon gesprochen, durchaus zur Regel erheben, da das Seewasser an einzelnen Stellen zu reich an flüchtigen Stoffen sein dürfte, welche in das Trinkwasser nicht gehören.

Unabänderlich ist es vor der Hand, dass alles Trinkwasser an Bord in den heissen Strichen die hohe Lufttemperatnr annimmt, und so dem Wasser das Erfrischende völlig abgeht. Vielleicht werden sich einst wenigstens grosse Kriegsschiffe mit Geelong's geistreicher Eisfabrikationsmaschine versehen, um wenigstens den Kranken einen kühlen Trank gewähren zu können. Die bekannten porösen Kühlkrüge (Alcarazzas) können übrigens für diesen Fall auch (verschlossen) Verwendung finden.

b) Fonssagrives wünscht, dass die Marineärzte das Wasser, welches das Schiffsvolk an einem fremden Orte vorfindet, untersuchen, ehe es getrunken wird. Wenn diese Untersuchung sich nur auf Inspektion, Kosten und Beriechen des Wassers und auf Inspektion des Ortes, wo es gefunden wird, beziehen soll, so ist dies ganz vernünftig; es bedarf hierzu aber keines Arztes. Fonssagrives wünscht jedoch eine wenigstens qualitative Analyse. Dies wäre unpraktisch, auch wenn diese oder eine quantitative überhaupt hier etwas Wesentliches zu ergeben vermöchte, was die Untersuchung durch Auge, Zunge und Nase nicht ergäbe. Da jedoch dies nicht der Fall ist, da ferner die von Fonssagrives angeführte Probe von Dupasquier ohne allen

---

[1]) l. c. p. 497.

Werth ist, da es endlich für kurze Dauer nicht im Entferntesten darauf ankommt, ob ein Wasser mehr oder weniger Sauerstoff, Kalk, Chlor, Schwefelsäure enthält, so kann die Analyse eines gefundenen fremden Wassers durch den Schiffsarzt unterbleiben. Fonssagrives ist, wie die meisten Hygieniker, auf dem Felde der Trinkwasserchemie nicht zu Hause. (Vgl. auch über diesen Punkt „Trinkwasser.")

Ad 4. Wir wollen die Nässe von den Sitz- und Schlafräumen fern halten, nicht des Wassergehalts der Athemluft, nicht um der Kühle wegen, sondern weil nasses Holz, nasse Kleider und nasses Leinzeug die Luft verderben. Auf grossen Handels- und auf den Kriegsschiffen durchweg ist die Säuberungsart so eingerichtet, dass in der That an derselben Nichts zu tadeln ist; auf kleinen Handelsschiffen dürfte auch hierin nicht zu wenig gesündigt werden. Die nassen Segel, Kleider und die gewaschne Wäsche trocknen bei schlechtem Wetter häufig unter Deck. Unabwendbar, wie dies häufig ist, ist darin ein ferneres drängendes Motiv zu künstlicher Ventilation gegeben. Polizeilich kann man hier Nichts veranlassen. — Als John Ross in Boothia felix seine traurigen Winter verlebte, richtete er sein Schiff (die „Victory") als Wohnung so ein, dass das Exspirationswasser der vielen in demselben athmenden Personen nicht an den Wänden herabrinnen und in dem warmen Raume die Luft durch Fäulniss seiner organischen Beimischungen verderben konnte[1]). Wie viele Walfischjäger könnten diese geniale Idee zum Nutzen ihrer Besatzung realisiren, und wie mag es unter Deck dieser Schiffe aussehen, wenn sie wochenlang in den hohen Breiten segeln!

Ad 5. Wir wollen vor extremen Kälte- und Hitzegraden schützen. In wiefern dies die Kleidung thut, ist zu bemerken, dass die Matrosen der Kauffahrer sich diese selbst besorgen, für uns also in dieser Beziehung Nichts zu veranlassen ist. In der Kriegsmarine ist überall in dieser Hinsicht genügend gesorgt; hin und wieder (Frankreich) werden die Kopfbedeckungen der Kriegsschiffsmatrosen getadelt, und wo die Flanellhemden noch nicht eingeführt sind, drängt man dazu. Gegen die Gluth der Tropen würde eine gute Ventilation sehr Viel leisten, da in dieselbe sich Wasserverdunstung zur Kühlung bequem einfügen liesse. Jetzt werden die Seeleute wohl meist in Zelten auf Deck untergebracht. Ich gedenke hier des dunkeln Leidens der Calentura und der Insolation. Das erstre ist ein fieberhaftes Delirium, welches die Seeleute in den Tropen befällt und sie drängt, sich in's Meer zu stürzen. Boudin[2]) führt als Fall von Calentura unter andern auch folgenden an: D'après M. Gaulthier, une trentaine d'hommes embarqués sur un navire qui essayait de pénétrer dans la rivière du Sénégal furent tous frappés de la Ca-

---

[1]) Die Beschreibung der Einrichtung findet der Leser in John Ross, zweite Entdeckungsreise nach dem Nordpole.

[2]) Traité de Géographie etc. II. p. 726.

lenture, qui n'épargna pas même le chirurgien du bord, tous se précipitèrent dans la mer, où ils périrent.

Ad 6. Wir wollen den Seeleuten die Mittel sichern, sich rein zu halten. Bäder sind hierzu nicht Conditio sine qua non, aber ein Raum ist es, in welchem in Ermangelung jener allgemeine Abwaschungen vollzogen werden können, wenn das Schiff monatelang in See zu bleiben bestimmt ist. Dies ist nur ganz ausnahmsweise (Entdeckungsreisen) der Fall; im normalen Laufe der Dinge legt das Schiff auf Stunden oder Tage an, und dann mangelt die Gelegenheit zum Baden nicht. Man soll (Mittheilung eines Marineofficiers) in der neueren Zeit eine Seife angegeben haben und auch benutzen, bei welcher man Seewasser zum Waschen verwenden kann, was bei der gewöhnlichen Seife nicht gut angehen soll. Wir können die Rheder nicht zwingen, solche Seeseife oder einen desto grösseren Vorrath süssen Wassers mitzugeben; die Kriegsmarine wird wohl berechnen, in welchem Falle sie billiger fährt, ob bei Seeseife und Seewasser zu den täglichen Waschungen der Matrosen, oder bei Süsswasserseife und Süsswasserlieferung. So viel die Bücher über dies Kapitel geschrieben, so untergeordnet erscheint mir dasselbe. Ich habe dasselbe nur der Vollständigkeit wegen berührt.

Ad 7. Die Krankenpflege an Bord ist ein Gegenstand von augenfälliger Bedeutung. Die Kriegsmarine hat Aerzte oder kann sich dieselben verschaffen. Den reichbesetzten Passagierschiffen hat die neuere Polizei Aerzte zur Conditio sine qua non gemacht. Die gewöhnlichen Kauffahrer segeln auch auf langen Kursen ohne Arzt. Diese Schiffe haben wohl durchweg den oben schon berührten Medizinkasten, der unter der Jurisdiktion des Schiffsführers oder Steuermanns steht. Fragen wir vorweg: in welchem Zustande befinden sich die Medikamente dieses Kastens? Wer revidirt ihre Beschaffenheit? Welche Arzneien enthält derselbe? Von wem geht die gedruckte Anweisung aus, die denselben beigefügt ist? Wer schützt den armen Kranken vor übermässigen Gaben von Opium, Calomel, wo diese am wenigsten hingehören? Soll man diese gefährlichen Dispensiranstalten in den Händen eines Laien dulden, der noch dazu Gewalt über seine Leute hat? — Die Antworten auf diese Fragen sind in Folgendem enthalten. Ich weiss nur für Frankreich und Sardinien, dass die Regierung sich um diese Arzneivorräthe bekümmerte (s. den Schluss des Artikels). Die ganze Einrichtung scheint sonst eine reine Privatsache zu sein, von welcher die Polizei evident keine specielle Notiz nimmt, und durch welche schon unsägliches Unglück, aber kaum je eine Heilung bewirkt worden sein mag. Fonssagrives, der eine Hygiène navale von nahe 800 Seiten geschrieben und so übermässig viel Uberflüssiges in dieselbe aufgenommen hat, berührt dies Thema nicht mit einem Worte. Kann man dies gefährliche Treiben fortdauern lassen? Kann man einem Laien klar machen, wo Opium und Calomel, Brech- und Abführmittel nicht hingehören? Giebt es auch nur ein Medikament, das in seiner Hand nicht schaden könnte? Es

scheint mir richtig zu sagen, dass ein Medizinkasten da nicht hingehört, wo kein Arzt ist, und dass somit diese unglückliche Mitgabe ohne den letztern geradezu gegen die Elemente der Sanitätspolizei verstosse. Mögen die Kranken lieber ruhig ihrem Schicksale überlassen bleiben, die Natur wird ihnen vielleicht manchmal helfen, wo sie der Medizinkasten in den Tod bringt. Oder sollte wirklich Jemand noch diese gefährlichste aller Medizinalpfuschereien für wohlthätig halten?! Ich glaube es nicht, und meine genug gethan zu haben, diesen Gegenstand, im schroffsten Gegensatze zu der französischen Anschauung, der confiscirenden Polizei zu empfehlen; den Rhedern aber aufzugeben, einen Arzt an Bord zu unterhalten, für lange Kurse wenigstens, das vorzuschlagen kommt mir nicht in den Sinn, wenn ich viel billigere hygienische Forderungen (Ventilation) noch ohne Hoffnung auf Realisation sehe. Das desfallsige französische Gesetz vom 4. August 1819 hat in dieser Beziehung sehr bezeichnende Erfahrungen gemacht. Es bestimmte, was im Principe jedenfalls fehlerhaft ist, die Mitnahme eines Arztes auf Schiffen für lange Kurse und für Walfischjäger oder ähnliche Fahrzeuge, die eine Bemannung von oder über 20 Personen, ohne die Schiffsjungen, führen; auch Schiffe, die zum Störfange gingen, mit 40 Mann ohne Schiffsjungen, sollten einen Arzt haben; Fahrzeuge für lange Kurse mit 90 Mann ohne Schiffsjungen sollten zwei Aerzte führen. Die Rheder nun machten die Bestimmung dadurch illusorisch, dass sie in der Bemannung sich entweder wirklich unter der bezeichneten Zahlengrenze hielten, oder Matrosen als angebliche Passagiere einschifften, die dann in See zum Dienste verwendet wurden. Ein neues kaiserliches Dekret vom 2. Juli 1853 steigerte die Grenzzahl auf über 30 und sah von der Verpflichtung zu zwei Aerzten ganz ab. Da nun die Bemannung des grössten Ostindienfahrers der Handelsmarine kaum irgendwo über 30 kommt, so ist für Frankreich evident, dass alle eigentlichen Kauffahrer ohne Arzt an Bord fahren, und da Frankreich in Sanitätspolizeibestimmungen allen Völkern der Erde voransteht, so dürfte man vielleicht vermuthen können, dass der Sachverhalt bei allen Nationen der gleiche sei, d. h. dass die Handelsmarine im engeren Sinne (nicht die Passagierschiffe) durchweg ohne Aerzte segele.

Es ist auch in sofern eine überaus traurige Sache mit der Erkrankung der Matrosen an Bord eines Fahrzeuges, das keinen Arzt hat, als der Schiffsführer häufig Simulationen präsumirt, wo diese nicht existiren, und deshalb den armen Kranken, der sich in den Prodromis eines Typhus befindet, oder einen beginnenden heftigen Rheumatismus articulorum hat, noch auf die Raaen oder an die Pumpe oder zum Deckwaschen, Ankeranholen u. dgl. schickt. Man kann dem Führer keinen Vorwurf aus einer Präsumtion machen, die ebenso häufig richtig als unrichtig sein kann; man kann ihn nicht anweisen, die Angabe des Matrosen, der sich krank meldet, sofort zu glauben und ihn vom Dienste zu dispensiren. Man kann dies um so weniger, wenn

man weiss, dass der Rheder nur so viele Leute engagirt, als zur Führung des Fahrzeuges unbedingt nöthig sind, und keine Reservisten. Was sollen wir thun, um hier Unglück zu verhüten? Ich sehe kein Mittel, und gebe dem Leser nur den schlechten Trost, dass der Fall qu. gar nicht auf das Seeleben beschränkt ist, sondern hundertfältig auch auf dem Lande, bei Handwerkslehrlingen und Dienstboten, vorkommt und auch da nur ausnahmsweise Jammer verhütet werden kann. —

Wenn ein Matrose oder ein sonstiger Schiffsinsasse ein Glied oder eine Rippe bricht, oder, erkrankt, das Rollen nicht ertragen kann, dem er in der Koje ausgesetzt ist, so lagert man ihn in die Hängematte, welche in der Kriegsmarine das einzige Lager ist. Statt des Medizinkastens dürfen wir verlangen, dass das genannte Requisit einer elementaren chirurgischen Behandlung auf keinem Fahrzeuge fehle, das auf länger als einen Tag in See geht. Ich wüsste nicht, dass hierüber irgendwo eine Bestimmung existirte.

Der erkrankte Seemann bleibt auf Handelsschiffen in seinem Lager, und athmet so auch am Tage die Luft, deren Schmutz er sonst nur bei Nacht zu ertragen hat. Welch mächtiges Motiv, für reine Luft zu sorgen! und wie müssen die Kranken gedeihen, wenn alle Luken des Wetters wegen geschlossen sind?! Wer nur ein Mal in seinem Leben in See und dabei durch Unwohlsein auf seine Koje konsignirt gewesen, wem dies bei schlechtem Wetter oder hoher See nur auf einem der eleganten Schraubendampfer passirt ist, die zwischen Hamburg und England fahren, der wird ahnen können, wie einem Schwerkranken unter Deck zu Muthe sein muss, der in der Nähe des Aequators auf einem alten, mehrdeckigen Handelsschiffe sich befindet! Soll ich eine Mortalitätsstatistik herbeibringen, um das Entsetzliche dieses Zustandes auch für höhere Breiten zu beweisen? Soll ich an das Wetter erinnern, das konstant am Cap Horn herrscht, und an die Schrecken, dort bei festgeschlossnen Luken mit nassen Segeln und Kleidern ohne Ventilation krank unter Deck zu liegen? Haben wir so sehr viel Veranlassung, die kranken Schiffsbewohner in allen Breiten für wesentlich besser situirt zu erachten, als die frisch verpackten Neger, die aus der Bucht von Benin nach Rio oder Bahia segeln? — Keinen Medizinkasten, allenfalls auch keinen Arzt, aber Luft für die Kranken! Sie wird die Febris amarilla, die Cholera, den Typhus bannen, gegen die ohnehin die Medizin Nichts vermag. Wie Hunderte armer Landbewohner in ihren Krankheiten ohne Arzt oder trotz eines solchen genesen, weil durch ihr schlechtverwahrtes Gemach fortwährend ein Strom frischer Luft fegt, so werden auch Hunderte von den Kranken genesen, welche die Medizin im besten Falle ohne gute Luft nicht heilen kann.

Ad 8. Wir wollen die Ausbreitung ansteckender Krankkeiten auf dem Schiffe verhindern. Der Import ansteckender Uebel ist kaum in irgend einem erheblichen Maasse zu verhüten. Die fieberlosen Kontagionen, Krätze, Syphilis, entziehen sich der Wahrnehmung; eine zweite Kategorie kommt allenfalls mit den Waa-

ren auf das Fahrzeug: Rotz (in Pferdehäuten oder Pferden), Milzbrand (in Rinderhäuten, Wolle oder lebenden Rindern), Tollwuth, Pest, Cholera gelbes Fieber (?), Typhus; eine dritte kommt mit Personen, die sich im Inkubationsstadium befinden; eine vierte endlich bricht an Bord originär aus. Die drei ersten Kategorien bedürfen weiter keines Wortes, die letzte ist hinsichtlich ihres Vorkommens unzweifelhaft für Typhus, sehr wahrscheinlich für Ruhr und auch für gelbes Fieber, so lange das Schiff im geographischen Bezirke desselben verweilt.

Wenn ein Arzt an Bord eines Schiffes ist, auf dem sich ein ansteckendes Uebel zeigt, so ist wenigstens der Rath vorhanden, dasselbe, so gut es die Schiffsverhältnisse gestatten, abzusondern und unter Observation zu halten. Dies wird für viele Fälle nicht Viel nützen, aber für manche erfolgreich sein, selbst unter anscheinend sehr ungünstigen Lokalverhältnissen. Wenn kein Arzt an Bord ist, fehlt selbst die Diagnose, die zur Bestimmung der Absonderung oder Nichtabsonderung nöthig ist. Wenn der Schiffsführer schon mehrfach Kranke der zufällig vorhandnen Kategorie gesehen, wenn er besonders sie sterben gesehen hat, dann erkennt er allenfalls das Uebel (Ruhr, gelbes Fieber in späteren Stadien, Cholera, Pest im vorgerückten Stadium), und sein eignes Heil drängt ihn dazu, hinsichtlich der Isolation und Exstinktion des Kontagiums Das zu thun, wozu sein Fahrzeug ihm die Mittel bietet, was freilich in den allermeisten Fällen kaum von Bedeutung ist. Wenn der Schiffsführer die Uebel das erste Mal auftreten sieht, und ohne Arzt ist, thut er gar Nichts und kann er gar Nichts thun, wie viel Bücher über dergleichen er immer auch an Bord habe. Wie die Mannschaft dann fährt, kann man leicht ermessen.

Aus der Verbreitung der Syphilis oder Krätze auf einem Passagierschiffe kann Niemand ein Vorwurf erwachsen, so lange nicht nachgewiesen ist, dass die Krankheiten vom Bettzeuge oder den Handtüchern aufgenommen worden sind. Dies wird nur ausnahmsweise stattfinden: die besseren Passagierschiffe verhalten sich hinsichtlich des genannten Zeuges wie die guten Hôtels. Bei den Auswandererschiffen dürfte sich der Fall doch wohl manchmal ereignen, obgleich dieselben einen Arzt an Bord haben. Sehen wir deshalb bei der (von mir gewünschten) sanitätspolizeilichen Revision solcher Schiffe auch auf den Zustand des Lagerzeuges Betreffs der Sauberkeit.

Dass die Matrosen beim Umladen eingenommner Häute oder durch lebende Thiere an Bord Rotz oder Milzbrand bekommen können, unterliegt keinem Zweifel, aber es erscheint rein unmöglich, sie gegen diese Eventualität zu schützen.

In allen Fällen, wo ein sogenanntes flüchtiges Kontagium auftritt, ist der Mangel einer sachgemässen Ventilation der Verwirklichung einer guten Sanitätspolizei wieder im höchsten Grade hinderlich. Dies ist er auch für den nicht so gar selten vorkommenden Fall, dass ein Schiff durch und durch von Ruhr, Typhus, Cholera, gelbem Fieber inficirt erscheint, und alle nun auf dasselbe geschickten Bemannun-

gen krank macht oder tödtet. Solche lokale, giftige Atmosphären sind auf Schiffen, auf welchen schon viele Kranke gelegen haben, schon wirklich beobachtet worden. Wir sind wesentlich dabei interessirt, dass dergleichen unglückliche Fahrzeuge nicht neue Opfer erhalten, und dass dieselben nicht Gegenstand eines unbehinderten Handels werden. In dem Heimathshafen in Verruf gekommen, dürften solche Schiffe wohl gern in fremde Häfen geschickt und dort eiligst verkauft werden. Eine für alle Fälle ausreichende Polizeimaassregel ist nicht aufzufinden: das Strafgesetz und eine diesen Punkt berührende Instruktion für die Schiffsführer scheinen das Einzige zu sein, was man thun kann.

Das Fahrzeug, auf dem verbreitete Kontagien aufgetreten sind, muss, sobald es im Hafen anlangt, auf so lange ausser Aktivität und ohne Bewohner bleiben, bis jene präsumtiv zerstört sind. Dazu muss es ausgeladen, und sowohl selbst als sein Mobiliar desinficirt werden. Wodurch wollen wir diese Desinfektion bewirken? Es ist an mehreren Stellen dieses Buches gegen das übliche Chlor und die schweflige Säure gesprochen und hervorgehoben worden, dass nur der Siedhitze und der langen kräftigen Ventilation hier zu trauen sei. Die letztre ist für Schiffe mit mehreren Decks nur sehr beschränkt anwendbar, und kommt vielleicht gerade da gar nicht hin, wo der Sitz der Aria cattiva ist. Dass dennoch die Endemien der Schiffe auch erlöschen, beweist nicht, dass die Chlorräucherungen, die schweflige Säure oder die an Bord manches Fahrzeugs beliebten (feuergefährlichen) Theerräucherungen Etwas nützen, und eine ordentliche Ventilation zu ersetzen vermögen. Wo immer in einem Schiffe, das der letztern nicht zugänglich ist, oder sie nicht durch grosse Blaseapparate für den konkreten Fall ersetzen will, die Nothwendigkeit derselben vorhanden ist, muss dasselbe in grosser Extension von seinen Decks befreit, der Strömung des Windes zugänglich gemacht werden und monatelang (wie lange, wissen wir nicht) unbewohnt liegen. Wenn die Polizei einige Schiffe diesem gar nicht von der Hand zu weisenden Verfahren unterworfen haben wird, werden die Rheder (und die Admiralitäten) erkennen, dass ihr eigner Vortheil die Einrichtung einer konstanten künstlichen Ventilation erheische.

Ad 9. Das Zusammenschlafen zweier Matrosen auf einem Lager hat zu Päderastie geführt: Spanien besonders steht in dieser Beziehung in schlechtem Rufe. Der Hauptsache nach ist diese Amatelotage durch Zuweisen besondrer Lagerstätten jetzt ausgeschlossen. Ich habe diesen Punkt nicht ganz ignoriren wollen.

Ad 10. Es wird von den Navalhygienikern viel über die Gefängnisse an Bord der Kriegsschiffe geklagt; der Gegenstand kommt auch bei der Handelsmarine in Betracht, da auch hier der Schiffsführer Matrosen (und Passagiere) gefangen setzen kann. Ich glaube über diese Gefängnisse Nichts weiter sagen zu dürfen, als dass die sanitätspolizeiliche Revision auch nach der Lokalität zu fragen habe, in welcher vorkommenden Falles ein Gefangner asservirt werden soll.

Die Inspektion dieses Lokals, an das übrigens nur die allerelementarsten Forderungen gestellt werden können, wird das Nöthige an die Hand geben. Auf Beschreibung elender Exemplare solcher Gefängnisse und Erörterung ihrer Gefährlichkeit brauche ich nicht einzugehen.

Ad 11. Fremde Trinkwässer, welche an's Land gehende Matrosen auffinden, vermögen dieselben ohne Chemiker und ohne Arzt völlig ausreichend zu beurtheilen: der Schaden, den sie sich hierbei zufügen, ist nicht von uns, sondern von der Noth oder von der Einsichtslosigkeit auf einem Felde, auf welchem der gesunde Menschenverstand ausreicht, zu vertreten. Aber unsre Seeleute finden in den tropischen Gegenden besonders Thiere und Pflanzen vor, zu deren Genuss sie gelegentlich Anlass finden, und die sie beschädigen. Ganze Schiffsbesatzungen sind auf diese Weise schon schwer erkrankt, und so Mancher hat dabei ein frühes Grab gefunden. Sorgen wir für unsre Staatsangehörigen, auch wenn sie uns fern sind!

Der Thiere, die konstant oder temporär giftig sind, giebt es nach unsern bisherigen Erfahrungen nur eine beschränkte Zahl (vgl. „Fleischnahrung", S. 582—595 Bd. I.): giftiger Pflanzen giebt es eine viel grössre, speciell in den wärmern Ländern. Für beide Reiche hätte es nicht die allergeringste Bedeutung, den Matrosen oder allen Seefahrern die giftigen Wesen zu nennen, zu beschreiben und zu verpönen. Wir können hier auch das Princip nicht realisiren, das ich für das Festland in dem Artikel „Giftpflanzen" empfohlen habe. Wir können auch nicht so albern unpraktisch sein, den Seeleuten zu sagen: „esst nicht, was Ihr nicht sicher als unschädlich kennt"; wir würden sie darin für manchen Fall verhungern, für manchen andern eines Mittels entbehren heissen, ihre verdorbnen Provisionen zu ihrem Heile mit guten, frischen (Fischen und Pflanzen) zu vertauschen. Es bleibt sonach Nichts übrig, als den armen Wandrern durch die Meereswüste oder denjenigen, die ihre Konstellation zu einer Robinsonade führt, die Dinge abgebildet zu zeigen, und ihnen die Bilder derselben einzuprägen, von welchen ihnen Gefahr droht. Dieser Gegenstand gehört in den Schiffsjungenunterricht: in jedem Kurse mag derselbe sich wiederholen, und so lange, bis der Schüler das Bild des gefährlichen Wesens aus einer Anzahl andrer herauserkennt. Keine Theorie, nichts Wissenschaftliches hierbei! Das Erkennen ist das einzige Ziel! Das Examen mag darüber Gewissheit geben, ob mindestens der Schiffsführer auf dem Gebiete sicher ist. Für den Fall der äussersten Noth sage man ihm, die giftigen Fische betreffend, Das, was ich in dem Artikel „Fleischnahrung", S. 595 Bd. I., bezeichnet habe. Ich füge zu dem dort angeführten Speciellen hier aus Fonssagrives noch hinzu, dass von Crustaceen auch Cancer ruricola, von den Fischen noch Clupea tropica und Meletta venenosa als giftig anzuführen sind. Fonssagrives giebt auch die wichtigsten Wurzeln, Blätter und Früchte an, welche zu Vergiftungen führen können. Ich glaube diese Angaben hier nicht reproduciren zu müssen.

Ad 12. Es giebt Küsten oder Binnenländer, in welche unsre Seeleute kommen, deren Natur sie aber nicht kennen; hin und wieder ist diese sehr gefährlich, wie so viele Striche an der Westküste Afrika's. Für die Zeit des Aufenthalts an solchen Orten bedarf es einer besondern Lebensweise. Vielgefahrne Matrosen wissen dies und richten sich, wenn sie können, eventuell darnach. Andern geht diese Kenntniss ab, oder der Dienst bringt sie in Verhältnisse, in welchen ihnen ihre Einsicht Nichts nützt. Man lässt sie in glühender Sonnenhitze, am Abend oder in der Nacht in gefährlichen Sumpfterrains arbeiten, oder im Bootsdienst auf Gelandete warten. Man placirt das Schiff einer Küstenstelle nahe, welche reich an gefährlichen Emanationen ist. Man nimmt Brennholz an Bord, das mit gährendem Schlamme der gefährlichen Küste bedeckt ist; man scheuert das Schiff in allen Räumen mit dem gefährlichen Schlammwasser eines sumpfigen Flusses; man lässt die Matrosen am Lande auf den gefährlichsten Sumpfstellen schlafen. Massenhaft werden die Reihen dann durch den Tod gelichtet.

Es giebt kein andres Mittel, hier zu schützen, als einerseits den hygienischen Unterricht der Schiffsführer und eine strenge Instruktion, in Fällen qu. nach demselben, und nicht ausschliesslich nach dem Vortheile des Rheders sich zu richten.

Man hat vielfach für die Westküste Afrika's und auch für andre Sumpfterrains Chinin mitgenommen und den Seeleuten an diesen Stationen prophylaktisch gegeben. Die Praxis hat dies als sehr wohlthätig erwiesen. So mache man dies zur amtlichen Bestimmung, da wahrscheinlich nicht viele Rheder sich spontan dazu herbeilassen werden, ein oder einige Pfund Chinin in den Medizinkasten zu geben.

Ad 13. Es ist noch nicht mit Sicherheit eruirt, ob, wie Fonssagrives meint, die Summe der verschiednen ätiologischen Momente an Bord den Skorbut bringe, oder ein einzelnes Moment, ob speciell sehr feuchte Schiffsluft (Dutroulau, Rolland), Mangel frischer Vegetabilien oder frischen Fleisches. So viel ist unzweifelhaft, dass der Skorbut auch bei frischen Nahrungsmitteln manchmal an Bord kommt. Ein Prophylacticum gegen denselben steht allgemein in gutem Rufe, es ist der von England ausgegangne Gebrauch des Citronensaftes. Hinsichtlich der vegetabilischen Kost ist durch Masson's Conserven ein grosser Fortschritt gemacht worden (vgl. „Conserven"). Wir können für jetzt nicht daran denken, die Rheder zu zwingen, solche Gemüse an Bord zu geben; aber wir können die Citronensäure um so mehr zur Conditio sine qua non machen, als dieselbe jetzt gar nicht mehr in flüssiger Form mitgenommen zu werden braucht, in welcher sie häufig (als Citronensaft) verdarb. Die jetzt überall zu habende krystallisirte Säure ist verhältnissmässig billig und vermag die Lime-juice völlig zu ersetzen. Dies wäre neben dem Chinin noch ein Arzneimittel, das an Bord Platz finden dürfte. —

Ich habe nun noch einige besondre Momente des Seelebens zu besprechen.

14) Die nordamerikanischen Mässigkeitsvereine verpönen den Branntwein auch an Bord der Schiffe. Nirgends hat sich die staatliche Marine hieran gekehrt, und ebensowenig die Handelsschifffahrt in irgend erheblicher Extension: es dürften eben überhaupt nur einige Schiffe der United States Teatotallers sein. Ich glaube mit gutem Gewissen den Matrosen ihre alten Grog- oder Branntweinrationen lassen zu können; dieselben werden keinen zum Säufer machen, der es sonst nicht geworden wäre, und sie gehören fast in ein Leben, das mit so vielen Widerwärtigkeiten der Natur und der Technik zu kämpfen hat.

15) Hinsichtlich des Weines haben wir Norddeutschen nicht viel für unsre Seeleute zu sorgen. Die Weine, welche unsre Schiffe zum Verbrauche mitnehmen (Sherry, Port und Madeira), sind nicht für die niedern Chargen des Seedienstes bestimmt. Für die französischen Navalhygieniker ist das Thema von Bedeutung, da deren Seeleute alle tägliche Weinrationen bekommen.

16) Die Seekrankheit ist ein stehender ergiebiger Artikel in den Büchern über Hygiena navalis. Für meine polizeiliche Betrachtung hat dieselbe nur in einem Falle Bedeutung, und in diesem bedarf es unsrer Intervention am allerwenigsten. Wenn ein zum Seedienste ausgehobnes Individuum so oft seekrank wird, als es auf Salzwasser kommt, und tagelang seekrank bleibt: wird man ganz gewiss ohne jede sanitätspolizeiliche Intervention den Menschen entlassen, der eine reine Last ist. Ein Specificum gegen die Seekrankheit giebt es nicht. Dafür, dass die erbrochnen Massen bei ihrer Imbibition in's Holz und nachheriger Fäulniss das Schiff nicht mit Gestank füllen, ist auf den Passagierschiffen, wo der Gegenstund überhaupt nur Bedeutung hat, genügend gesorgt, wie Jeder weiss, der eine Seetour gemacht hat.

17) Fonssagrives hebt sehr angemessen die Substitution des Kalkes der Wände in den Schiffsgemächern für die terpenthinigen Bleianstriche hervor; er findet die Schädlichkeit der letztern mehr in dem ätherischen Oele, das so lange dampft, als in mitgerissnen Bleipartikeln. Wie dem auch immer sei, seine Empfehlung des Kalkes ist ganz am rechten Orte. Kohlensäure und Schwefelwasserstoff findet der Kalk hier genug zur Absorption.

18) In heissen Meeresstrichen stinkt das Kielwasser, auch wenn es alltäglich, wie auf jedem guten Schiffe, ausgepumpt wird. Man hat, um diesen Gestank, der sich beim Auspumpen über einen grossen Theil des Schiffes verbreitet, zu verhüten, gerathen, das Kielwasser zuvor zu desodorisiren, was ich hier nur registrire. — Wenn der Kiel des Schiffes nicht so angelegt ist, dass das eindringende Wasser sich von allen Seiten nach der Hauptpumpe ziehen kann, so stagnirt das Wasser an vielen kleinen Tümpeln, und liefert da die gefährlichen Zersetzungsprodukte des Seewassers und des Holzes (SH, verschiedne

Kohlenwasserstoffe, C̈, wohl auch Ammon und Phosphorverbindungen). Die etwa irgend ein Mal stattfindende sanitätspolizeiliche Revision eines Seeschiffes wird gut thun, auch auf diese Ursache von Luftverderbniss zu achten, die natürlich um so gefährlicher wird, wenn todte Thiere höherer oder niederer Ordnung in jene kleinen Stagnationen kommen (Ratten oder kleine Seethiere).

19) Ich darf einen Gegenstand nicht ungenannt lassen, den vielleicht Mancher vermissen könnte, und den alle Navalhygieniker anführen. Derselbe hat vor der Hand keine sanitätspolizeiliche Bedeutung. Ich meine die zahlreichen Versuche, welche man, jedoch bisher erfolglos, gemacht hat, das Schiffsholz impermeabel oder fäulnissunfähig zu machen.

Die Navalhygiene drängt auch dazu, nur trocknes Holz zum Schiffbau zu verwenden, diesen nicht ganz ohne Schutz gegen Regen und Schnee vorzunehmen, und das Fahrzeug, während es noch feucht oder frisch gestrichen (auch getheert) ist, nicht gleich bemannen zu lassen. Der letztre Punkt allein, das Analogon des Beziehens neuer Häuser, liegt ganz in unsrer Sphäre, noch ist jedoch meines Wissens nirgends eine desfallsige Bestimmung vorhanden. Dass durch unzweckmässiges Verfahren in der beregten Beziehung Krankheiten bewirkt werden können, bei mehrdeckigen Schiffen wenigstens, scheint ausser allem Zweifel zu liegen, und wäre für die letztre Kategorie eine entsprechende Polizeiverfügung wohl nicht an unrechter oder den Handel störender Stelle. Bisher werden neugebaute Schiffe auf diesen Punkt hin durch die Kommission, welche sie besichtigt, um sich über ihre Seefähigkeit auszusprechen, nicht untersucht. Obgleich, wie sich von selbst versteht, ein Arzt in dieser Kommission nicht vorhanden, sondern dieselbe nur aus dem Lootsenkommandeur, einem Schifferältesten und einem Schiffsmakler zusammengesetzt ist, könnte dieselbe doch auch den qu. Punkt in Betracht ziehen.

20) Unter besondern Umständen hat ein Schiff Leichen zu transportiren, eine Ladung, die sonst nicht lange an Bord geduldet wird. Es versteht sich für diesen Fall ganz von selbst, dass die Leiche entweder durch sogenanntes Einbalsamiren oder durch hermetischen Verschluss, oder durch vollständiges Einsenken derselben in Weingeist (Nelson's, Leclerc's Leichen) oder Sublimatlösung, an der Verbreitung von Fäulnissgasen gehindert sein muss, und dass sie niemals einer ansteckenden Krankheit angehören darf. Eine sehr gute, von Kéraudren verfasste Instruktion über den Transport von Leichen aus den Kolonien nach Frankreich (1831) taucht die Leichen erst in Sublimat-Eisen- oder Kupfervitriollösung auf 8 Tage, lässt 2—3 Tage abtropfen, füllt dann alle Körperhöhlen mit Aetzkalk, bringt die Leiche auf eine Kalkschicht in den Bleisarg, überschüttet sie mit Kalk, löthet den Sarg zu und giebt einen eichnen Uebersarg.

21) Die Seeleute bringen notorisch die Syphilis viel in Umlauf. Dies kann nur durch Untersuchung der Matrosen vor dem Ausschif-

fen verhindert werden, es ist jedoch diese Maassregel meines Wissens nicht in Aktivität.

22) Man hat in Frankreich Versuche gemacht, den Wasserdampf als Motor der Schiffe durch Aether und Chloroform zu ersetzen. Die immense Bedeutsamkeit dieses Tausches in hygienischer Beziehung liegt in der Gefährlichkeit der Dämpfe beider Substanzen auf der Hand. Das durch Aether bewegte Schiff „Du Tremblay", Handelsschiff zwischen Cette und Algier segelnd (Schraubenmaschine von 70 Pferdekraft), hat nach Fonssagrives's Mittheilung durch Undichten, welche Aetherdampf ausströmen liessen, seine Maschinisten lebensgefährlich bedroht. Ueber den durch Chloroform bewegten „Galilei" theilt derselbe Schriftsteller noch keine üble Erfahrung mit. Dieselben dürften, wenn nicht ganz besondre Vorsichtsmaassregeln getroffen werden, nicht lange ausbleiben.

Die Lex lata[1]) des Schiffslebens, die hygienische Seite desselben betreffend, kann nicht besonders lehrreich sein, da sie gleichmässig bei allen Handelsmarinen die vielen oben ausgesprochnen Desiderate lässt. Es ist ausserdem mit fast unübersteiglichen Hindernissen verknüpft, die geltenden hygienischen Schiffsverordnungen aus den ungeheuren Repertorien der letztern überhaupt herauszufinden. Separate navalhygienische Repertorien habe ich auch in der Bibliothek einer Admiralität nicht gefunden. Das Meiste, was man nach mehr oder minder mühseligem Suchen findet, ist zur Abwehr importirter Krankheiten bestimmt, also für den Zweck dieses Artikels nicht brauchbar. Vieles hat nur Bezug auf die Kriegsmarine und betrifft uns daher nur indirekt. Das, was wir wünschen: Einführung künstlicher Ventilation auf allen mehrdeckigen Schiffen und auf allen, welche hygienisch gefährliche Ladung führen, hygienische Bildung des Schiffsführers und so noch vieles Andre, was oben als nothwendig bezeichnet worden ist, finden wir in den Bestimmungen nicht. In einer gewissen Vollständigkeit und anerkennenswerthen Umsicht giebt diese das französisch-sardinische Règlement sanitaire international vom 27. Mai 1853, dessen hierher gehörige Stellen ich deshalb in Folgendem deutsch gebe:

Titel II.

„Die auf die Abreise der Schiffe bezüglichen Maassregeln werden „die Beobachtung, Ueberwachung und Konstatirung des Gesundheits- „standes des Landes, die Konstatirung des hygienischen Standes der „abreisenden Schiffe, ihrer Ladungen und Nahrungsmittel, der Ge- „sundheit ihrer Bemannung, Aufklärungen über die Gesundheit der „Passagiere, die Gesundheitspatente und Alles, was darauf sich be- „zieht, betreffen" (§. 5).

---

[1]) Es ist dieselbe schon im Vorhergehenden theilweise berührt worden.

„Jedes Fahrzeug muss vor dem Laden durch einen Sanitätsbeam- „ten visitirt und nöthigenfalls den erforderlichen hygienischen Maass- „regeln unterworfen werden“ (§. 7).

„Das Fahrzeug soll in allen Theilen untersucht und sein hygie- „nischer Stand beurtheilt werden“ (§. 8).

„Der Beamte soll den Zustand der Nahrungsmittel und Getränke, „speciell des Trinkwassers und die Konservirung desselben, unter- „suchen. Er kann auch nach der Bekleidung der Matrosen, überhaupt „nach Allem sehen, was sich auf die Erhaltung der Gesundheit an „Bord bezieht“ (§. 10).

(Eventuell kann auch eine zweite Visite an Bord stattfinden, um nachzusehen, ob etwaigen Vorschriften genügt worden (§. 12.)

„Die Schiffsleute sollen von einem Arzte untersucht werden. Die „mit einer ansteckenden Krankheit behafteten können zurückgehalten „werden“ (§. 13) [1]).

„Die Zahl der auf einem Segel- oder Dampfschiffe aufzunehmen- „den Passagiere, die Grösse ihres Raumes und die Menge der Pro- „visionen sollen durch besondre Regulative bestimmt werden“ (§. 16) [2]).

„Alle Personentransportschiffe, welches immer ihr Tonnengehalt „sei, und alle Schiffe von einer gewissen Grösse oder von einer ge- „wissen Zahl der Equipage, sollen mit einem Medizinkasten mit den „nöthigsten Arzneimitteln und Apparaten zur Krankenbehandlung und „für die an Bord am häufigsten vorkommenden Zufälle ausgerüstet „sein. Die Sanitätsverwaltung wird das Verzeichniss der Arzneien „und Apparate, sowie eine specielle Gebrauchsanweisung verfassen“ (§. 18) [2]).

„Die Gesundheitspatente werden fortan nur nach Erfüllung der „in diesem Regulativ gegebenen Vorschriften gegeben werden“ (§. 19).

„In gewöhnlichen Zeiten können ohne Patent fahren: die Fischer- „boote, Lootsenboote, die Douanenschaluppen und Küstenwachtschiffe, „Küstenfahrer zwischen Häfen desselben Landes“ (§. 20).

Titel III.

„Jedes Fahrzeug in See muss sauber und in gutem Luftzustande „erhalten werden. Um dies zu bewirken, wird eine specielle praktische „Instruktion über die betreffenden Maassregeln ergehen [3])“ (§. 30).

„Personendampfschiffe, welche dem Patentzwange unterworfen sind, „müssen einen Arzt an Bord haben, der über die Gesundheit der „Equipage und der Passagiere zu wachen, die Hygiene zu handhaben „und über den hygienischen Verlauf der Reise Rechnung zu geben „hat (derselbe soll auch ein Journal führen)“ (§. 32).

---

[1]) Eine Maassregel, welche auch für die so jämmerliche Ausbreitung der Syphilis unter den uncivilisirten Völkern einige Bedeutung hat.

[2]) Ich habe die betreffende Bestimmung nicht auffinden können.

[3]) Besser wäre wohl der oben empfohlene hygienische Unterricht der Schiffsführer.

Titel IV.

„Wenn das (im Hafen ankommende) Fahrzeug, obgleich mit Pa-„tente nette [1]) versehen und ohne Krankheitsfall während der Fahrt, „durch seine Ladung, durch Uebervölkerung oder Infektion sich in ge-„sundheitsgefährlichem Zustande befindet, so kann das Schiff an der „freien Praktik gehindert werden“ (§. 44).

„Je nach dem Salubritätsstande des Schiffes ist die Behörde er-„mächtigt, als hygienische Maassregeln anzuordnen: Bäder und andre „persönliche Maassregeln für die Equipage, das Ausladen der Waa-„ren, das Verbrennen oder Ueberbordwerfen verdorbner Nahrungs-„mittel, Getränke oder Waaren, das Waschen der Wäsche und Klei-„dung der Equipage, das Reinigen des Kiels, die vollständige Auslee-„rung des Wassers und die Desinfektion des Kielwassers, das Lüften „des ganzen Fahrzeuges und die Ventilation seiner tieferen Theile mit „der Luftpumpe oder irgend einem andern Mittel, Chlorräucherungen, „Abkratzen, Abreiben und Waschen des Schiffes, das Verweisen in’s „Lazareth“ (§. 44).

Schminken.

Man muss bei einer sanitätspolizeilichen Erörterung über die Schminken einerseits im Auge behalten, dass diese nicht blos auf das Gesicht, sondern auch auf ausgedehntere Stellen: die Arme, den Nacken, die obere Brustgegend applicirt werden, und andrerseits, dass auch die fürsorglichste Sanitätspolizei es kaum je wird verhindern können, dass die ärmsten Mitglieder des dramatischen Corps, diejenigen Komödianten und Akrobaten, die ihren Tempel nur in Dörfern oder ganz kleinen Städten aufschlagen, naiver Weise mit Mennige, Zinnober und Bleiweiss die Malereien vollführen, zu welchen die wohlhabenderen harmlosere Dinge wählen. Unsre Fürsorge kann also im besten Falle nur die besser gestellten Künstler und die Weiber schützen, welche sich zu andern als künstlerischen Zwecken bemalen. Die jetzt gebräuchlichen Anstrichfarben unsrer Kategorie sind als flüssige Schminke, als sogenannte Pot-Schminke, als trocknes Pulver und als sogenannte Schminkläppchen im Verkehre. Die letztgenannte Form habe ich in Berlin jedoch nicht, sondern an andern Orten gefunden. Die drei ersten Formen werden mit etwas Baumwolle aufgenommen und auf die Leibesstelle applicirt, das Läppchen wird befeuchtet und aufgerieben. Hinsichtlich dieser letztern Form bemerke ich vorweg, dass dieselbe einen mineralischen Stoff nicht einschliesst, sondern die Läppchen nur Baumwollenfasern re-

---

[1]) S. den Artikel „Pest“.

präsentiren, auf welche ein rother vegetabilischer Farbstoff (Cathamin) sich niedergeschlagen hat.

Die flüssige Schminke stellt eine dickliche, nicht recht tropfende, wässrige Flüssigkeit dar, in welcher ein Pulver suspendirt ist. Ich habe nur weisse Schminke in flüssiger Form gefunden.

Auch das Anstreichen mit Mennige und Bleiweiss kann nach den Erfahrungen, die ich hierüber an vagirenden Künstlern gemacht habe, lange geschehen, ohne Bleikrankheiten herbeizuführen; es scheint demnach die Besorgniss nicht recht begründet, dass von der geschminkten Stelle her eine Blutvergiftung stattfinden könne. Auch die Besorgniss vor örtlicher Beschädigung kat keine exakte Basis die bleichen Wangen vieler Histrionen können rationell nicht durch: schädliche Schminken erklärt werden. Wir würden demnach den ganzen Gegenstand ausser unsrer Kontrolle lassen können, wenn es nicht Grundtendenz der Sanitätspolizei wäre, gefährliche Substanzen allen Denjenigen fern zu halten, welchen sie nicht unerlässliches Gewerbsmittel sind, damit zufällige Beschädigungen oder absichtliche so viel als möglich vermieden werden. Wesentlich ist es nur diese Tendenz, welche uns anweist, uns über die Natur der gebräuchlichen Schminken aufzuklären und, was an uns ist, dafür zu thun, dass die gefährlichen durch unschädliche ersetzt werden. Wir beugen so den Beschädigungen vor, welche diese Substanzen event. bei Kindern, beim Missbrauch oder durch zufällige Ingestion in einen Schleimhauttractus oder bei eventueller anderweitiger Resorption haben können.

In diesem Sinne habe ich von jeder Form einige Proben der chemischen Untersuchung unterworfen, welche wesentliche Verschiedenheit der zu einer Form gehörigen Exemplare nicht ergeben hat. Ich möchte demnach glauben, dass auf dem Gebiete qu. innerhalb derselben Form nicht viel Variationen vorhanden sind.

Die flüssigen Weissschminken haben einen leichten Stich in's Röthliche, der von einem Zusatze rothen vegetabilischen Farbstoffs herrührt; dieselben enthalten ausserdem einige Tropfen Citronen- oder Bergamottöl. Verdünnte ich die ganze Flüssigkeit, um die suspendirte weisse Substanz abfiltriren zu können, so ergab das Filtrat nach dem Eindampfen einen geringen röthlich gefärbten organischen Rückstand, den ich nicht weiter untersuchte. Das suspendirte weisse Pulver war in kalter Salzsäure ganz und leicht löslich. Diese Lösung wurde durch viel Wasser nicht verändert, auch weder durch Ammon, noch durch kohlensaures Ammon gefällt; Schwefelwasserstoff veränderte dieselbe auch nicht, fällte sie aber, als er die mit Ammoniak übersättigte Lösung durchstrich, weiss und voluminös. Der gebildete Niederschlag löste sich leicht in kalter Salzsäure. Wurde die salzsaure Lösung mit Wasser stark verdünnt, so entstand keine Fällung. Vor dem Löthrohre auf Kohle behandelt, wurde das weisse Pulver vorübergehend gelb, und gab es einen ebenso vorübergehend gelben Beschlag; mit salpetersaurer Kobaltlösung befeuchtet und mit dem Löthrohre behandelt, wurden Pulver und Beschlag schön grün. Der

durch Schwefelwasserstoff hervorgebrachte weissbleibende Niederschlag konnte ausser Schwefelzink auch Schwefelnickel, Schwefelmangan und Schwefeleisen in Spuren einschliessen; das Eisen konnte als Oxydul vorhanden gewesen sein, doch war zur Annahme des Vorhandenseins von Nickel und Kobalt in der Schminke keine Veranlassung, und habe ich deshalb nach diesen beiden Metallen, die immerhin nur in Spuren hätten vorhanden sein können, nicht gesucht; Mangan und Eisenoxydul aber haben an diesem Orte keine Bedeutung. Ich glaube deshalb diese Schminke für wesentlich nur aus Wasser, einem rothen vegetabilischen Farbstoffe und Zinkoxyd, vielleicht neben etwas Zucker oder Gummi, bestehend halten zu können.

Die trocknen Pulver, welche als Weissschminken bei uns im Gebrauche sind, werden wohl nur in den Apotheken angefertigt und verkauft; dieselben bestehen entweder aus reinem basischen Chlorwismuth, oder aus einer Mischung dieses mit kohlensaurer Magnesia und etwas Talkpulver.

Die Potschminken sind weiss und roth vorhanden. Die weissen tragen meist die Devise: Blanc de perles. Der Auftrag dieser kleinen Schminktöpfchen fühlt sich wie Talkpulver an. Derselbe ist feuerbeständig und lässt beim Erhitzen, sowie beim Kochen mit Natronlauge einen sehr schwachen Geruch bemerken, ohne dass sich der Körper jedoch über dem Feuer entzündete oder sich mehr als etwas grau färbte. Weder in Salz-, noch in Salpetersäure, noch in Natronlauge war derselbe ganz oder erheblichen Theils löslich; auch brachte keine dieser Substanzen eine Farbenveränderung hervor, und die verwendeten Säuern trübten sich bei starkem Wasserzusatze nicht. In die Säuren gingen Spuren von Eisen über, wie Rhodankalium, nicht aber Ammon nachwies; Magnesia war unzweifelhaft in Lösung gegangen, wie die Reaktion mit phosphorsaurem Natron nachwies, Kalk, Blei oder andre Metalle als Eisen waren nicht in Lösung gegangen. Mit kohlensaurem Natronkali über der Gebläselampe aufgeschlossen und mit Salzsäure behandelt, ergab die Substanz eine reiche Menge Kieselsäure; die Magnesia des Talks wurde hier nicht weiter gesucht. Es war sonach die fragliche Substanz entweder ein reines Silikat (wahrscheinlich reine kieselsaure Magnesia), oder solches mit etwas freier Magnesia.

Rothe Potschminke verlor bei sonstiger Feuerbeständigkeit ihre Farbe, doch war sie über der einfachen Lampe nicht weiss zu brennen. An Wasser gab die rothe Substanz ihren Farbstoff kaum, an Alkohol, Ammoniak und kohlensaures Kali gab sie ihn mit Leichtigkeit ab, und stach die Farbe der alkalischen Lösung etwas in's Bläuliche. Starke Salzsäure und Salpetersäure entfärbten die Substanz schnell, indem sie sich selbst gelblich färbten; es blieb dann nach der Extraktion oder Zerstörung ein weisser Rückstand, der sich so verhielt, wie die Masse weisser Potschminke. Die ammoniakalische Lösung des Farbstoffes gab mit Alaun eine schön rothe Fällung. Es ist demnach die rothe Potschminke, deren Proben ich untersucht habe,

wahrscheinlich nur Talk, dem Safflor- oder Karminroth inkorporirt ist. Die rothe Potschminke steigt in einzelnen Sorten hoch im Preise, sie variirt zwischen 5 und 30 Sgr. das Töpfchen. Ich habe die theureren Sorten nicht untersucht, bei der Inspektion aber kaum einen Unterschied zwischen denselben und den billigern gefunden. Auch die billigste Sorte theilte mit dem sogenannten Blanc de perles die Eigenheit, die Haut glatt zu machen, wie es eben Talkpulver thut.

Bedenken wir nun, dass an ein irgend erhebliches Löslichwerden von basischem Wismuthsalz durch die Säuern des Schweisses nicht zu denken ist, dass somit, auch wenn wir die unverletzte Haut als stark resorptionsfähig annehmen, eine bedeutsame Wismuthaufnahme von derselben aus in's Blut nicht angenommen werden könne, und dass man eine solche Aufnahme noch weniger für den Fall vorhandner Exkoriationen zu besorgen hat, wollen wir, was freilich fraglich, den event. Uebergang kleiner Mengen von Zink, das in den Säuern des Schweisses löslich wird, in's Blut für unbedeutsam erachten: so können wir die bei uns im Verkehre befindlichen Schminken für unschädlich erklären. — An einen Arsengehalt des mit Wasser ausgefällten basischen Wismuthsalzes dürfte kaum gedacht werden können. Eine Bleiverbindung hat sich mir niemals in Schminken ergeben, den im Eingange des Artikels erwähnten Fall natürlich ausgenommen. Auch Quecksilber habe ich nicht gefunden, zu dessen Inkorporirung in der That auch der Gegenstand keinen Anlass bietet.

Die Bereitung der Potschminken, in welcher das Herstellen des Talkpulvers technologisch interessant ist, hat für uns kein Interesse.

Ich darf an dieser Stelle der Haarfärbmittel gedenken, die auch bei uns (wenn auch selten) Verwendung finden.

Tardieu führt als Haarfärbemittel das Blei in verschiedner Form, das salpetersaure Silber, das Quecksilber an. Im Interesse der Giftpolizei wird der Handel mit gefährlichen Haarfärbemitteln niemals gestattet werden können, auch die Verwendung solcher im Hause der Haarkünstler nur unter besondern Kautelen; ich selbst bin noch mit der Untersuchung von Haarfärbemitteln beschäftigt, deren Resultate hier nicht, aber bald an einem andern Orte veröffentlicht werden sollen.

Schulwesen.

Die Schule in ihren allgemeinen Zügen, speciell die Schulzwangschule, hat eine ganz direkte hygienische Mission. Es ist nothwendig, dass wir uns dessen klar bewusst werden, damit wir uns gegenüber den hygienischen Klagen auf diesem Gebiete und zur Konstruktion maassgebender hygienischer Sätze den richtigen, praktischen Standpunkt sichern:

1) Die Zwangsschule ist ein sicherer Bewahrungsort für Individuen, die dieser Bewahrung noch bedürfen, dieselbe aber zu Hause vielfach nicht mehr in dem nothwendigen Maasse finden: sie ist also Kleinkinderbewahranstalt.
2) Die Zwangsschule ist in der Winterskälte für eine grosse Zahl von Kindern ein Salle d'Asyle.
3) Die Zwangsschule verhindert die zeitige Verwendung der Kinder in der Industrie.
4) Die höhere Schule (Gymnasium, Realschule u. dgl.) verhindert dadurch, dass sie Individuen, welche schon über die Pubertät hinaus sind, in ihrer Zucht hält, die Abschweifungen derselben von dem harmlosen Wege der ersten Jugend.

Diese Vortheile sind sehr wesentlich, und die drei ersten derselben sind durch die Zwangsschule allein anscheinend besser repräsentirt, als durch eine ganze Zahl von specifischen Gesetzen und Veranstaltungen. Man kann gleichwohl weder aus diesem Sachverhalte, noch aus dem folgenden endgiltige Bestimmungsgründe zur Entscheidung der Frage hernehmen, ob die Schule Staatssache sein solle oder nicht.

Das Vorstehende, was wohl nicht füglich bezweifelt werden kann, soll uns nun im Folgenden davon abhalten, die Schule den Kindern gegenüber aus Gründen anzuklagen, ihnen fern zu halten, welche von geringerer hygienischer Bedeutung als die obigen Vortheile sind. Es soll das Aufgereihte gleichwohl eine vorurtheilsfreie Beurtheilung der einzelnen Seiten des Instituts nicht beeinträchtigen.

Die Bedeutung der Schule für die Gesundheit liegt theils in äusseren, theils in inneren Verhältnissen; dieselbe ist für Lehrer und Schüler nach diesen beiden Seiten vorhanden. Das, was ich hier als äussere Verhältnisse bezeichne, hat die Schule mit jedem andern Aufenthaltsorte gemein; die inneren Umstände sind die, welche ihr als Unterrichtseinrichtung inhäriren.

Es ist nicht besonders schwer, ein erträgliches Schullokal zu konstruiren, zumal wenn man sich an allgemeine Redensarten hält. Gehen wir bei der Aufrichtung desselben immer von dem Datum beschränkter Mittel aus, ziehen wir aber zuvörderst einen andern Punkt in Betracht! Wir müssen oft im Leben ein schlechtes Schullokal hinnehmen, um nur eine Schule haben zu können: eine ganze Anzahl Gymnasien und Primarschulen stecken allenthalben noch in alten Klostergebäuden, in andern alten, finstern und kalten Bauen, die ein Fiscus dem Schuldienste einer armen Dorf- oder Stadtgemeinde geschenkt oder vermiethet hat. Es ist an vielen Orten nicht Gleichgiltigkeit gegen die üble gesundheitliche Bedeutung dieser Baulichkeiten, sondern Noth, welche sie beibehalten lässt. Wenn wir dieselben aber deshalb ganz so hinnehmen, wie sie sind, weil wir keine guten haben können, vernachlässigen wir vielfach nicht unwesentliche Vortheile. Drängen wir bei diesen Gebäuden, die gewöhnlich an Lichtmangel leiden, und

deshalb kalt und hin und wieder feucht sind, auf Umänderungen, welche sich innerhalb des Bereichs des Gemeindevermögens halten: mauern wir, was wir können, nach Norden zu, um die Wände nach Süden oder Osten zu durchbrechen; schneiden wir die schönen, mächtigen Bäume der Höfe ab, um Raum für Licht und Luft zu gewinnen, die nöthiger sind; brechen wir die Umfassungsmauern ab, welche die Parterrelokale beschatten und dem Luftstrome im Wege stehen; erleuchten und lüften wir durch Durchbrüche die Korridore! Legen wir vor Allem diesen Gebäuden gegenüber, deren mannigfaltige Fehler ich nicht aufzählen kann, nicht die Hände in den Schooss!

Auch die neuere Zeit baut schlechte Schullokale; vielfach ist hieran nicht der Architekt, sondern die Sanitätspolizei, vielfach der Umstand Schuld, dass die Verwaltung es nicht für nöthig hält, auch diese über den Bauanschlag zu fragen, oder dass die Architekten nicht recht klar über die ersten hygienischen Bedingungen eines Schulbaues sind. Wäre dies Alles anders, dann würde man nicht neuere Schulgebäude so in die unmittelbare Nachbarschaft der Kirchen gestellt finden, dass diese ihnen die Sonne nehmen. Ich weiss wohl, dass es sich in solchen Fällen meist um die Ersparung der baaren Auslage für den Bauplatz handelt, aber es dürfte nicht überall diese Ersparung eine durchaus unumgängliche sein, und manchmal dürften die Architekten sich durch ästhetische Rücksichten, die nicht hingehören, wo es sich um Hygiene handelt, in der Wahl der relativen Lage von Schule und Kirche bestimmen lassen.

Die Hygiene verlangt für ein Schullokal um so unabweisbarer eine Lage, welche die Morgensonne hat, als die Schüler, die es innehaben, im Alter noch zurück sind. Dieser einfache Satz ist bei den ersten Linien des Bauentwurfs schon maassgebend. Kann man nicht allen Lokalen einer Schule von mehreren Klassen die gewünschte Lage geben, was vielfach angeht, oder hat man unter sonst gleichen Umständen die Lokale unter die verschiednen Klassen zu distribuiren, so kommt die jüngere Klasse in das sonnige, die ältere in das schattige Zimmer. Es versteht sich von selbst, dass es sich hierbei nur um Schüler handelt, die schon die ganze Strenge des Systems, mindestens 3 Stunden vormittäglichen Unterrichts, erfahren, nicht um Spielschulen. Ein Architekt, der ein sechsklassiges Gymnasium (Lyceum) bauen soll, hat demnach den Längenraum, der nach Osten liegt, so zu theilen, dass die beiden jüngsten Klassen mindestens, die mittleren, wenn irgend möglich, und die ältesten, wenn es ohne Verletzung wichtiger Interessen angeht, nach Osten liegen. Dass die jüngeren Klassen der Gymnasien die zahlreicheren sind, wird der Bauanschlag nicht vergessen. Elementarschüler befinden sich (in civilisirten Staaten) immer in einem Alter, dem die Morgensonne nicht zu viel gegönnt werden kann: Elementarklassen müssen unter allen Umständen nach derselben liegen, oder gelegt werden.

Zwei specielle Fragen müssen noch beantwortet werden, ehe an die allgemeinen Linien eines Schulbauentwurfs gedacht werden kann;

diese Fragen haben, auch abgesehen von diesem Zusammenhang, ihre praktische Bedeutung, und beantworte ich dieselben deshalb im Folgenden in Beziehung auf die Schule überhaupt:

a) Wie hoch sollen die Klassenlokale liegen?

b) Wie viel Raum braucht der Unterricht von x Schülern?

Die letztere Frage lässt sich ohne Eingehen auf die Luftbedürfnissfrage nicht beantworten, was deshalb geschehen wird.

Ad a. Das Leben macht die kleinen Kinder der Armen fünf Stock hoch und noch höher in ihr trauriges Obdach steigen; hin und wieder miethet eine arme Dissentergemeinde ein Dachzimmer als Schullokal, zu dem drei steile, gebrechliche Treppen führen; sie thut dies, weil sie kein Geld zu einem bessern Lokale hat, oder weil ein anderer Wirth sie nicht toleriren will: diesem Jammer des Lebens gegenüber drängt die Hygiene für kleine Schüler auf Parterrelokale oder Bel-Etagen, und sie ist zu hören, wo es irgend angeht. Man wird für die jüngsten Klassen einer Schule diese Stockwerke, für die älteren das dritte veranschlagen oder okkupiren, wenn ein solches nicht umgangen werden kann. Besser aber ist es, auch jüngere Kinder einige Treppen in ein höheres Stockwerk steigen zu lassen, um ihnen Sonne zu gewähren, als sie in ein schattiges Zimmer der unteren Etagen zu bringen. Die obige Frage kann somit nicht allgemein, sondern muss nach Specialverhältnissen beantwortet werden.

Ad b. Die freie Wachsthumsentwicklung, das Fernhalten von Verkrümmungen, die möglichste Reinheit der Respirationsluft, das Fernhalten des unangenehmen Gefühls des Unbequemen und die dadurch herbeigeführte, uns freilich nicht interessirende Unaufmerksamkeit der Schüler, die Sauberkeit: diese Momente fordern einen bequemen Flächenraum für dieselben. Gestatte mir mein Leser zu bemerken, dass diese Bequemlichkeit nebenbei die Schulzwecke ausserordentlich fördre, indem sie die Aufsicht erleichtert und die Störungen fernhält, zu welchen das Zusammenpferchen die Jugend so leicht verleitet. Sagen wir als Hemmniss diesen Forderungen gegenüber, dass der Flächenraum der Schulen in grossen Städten vielfach schwer in die Wagschaale der Kosten fällt, und stellen wir unsre Forderungen deshalb bescheiden! Es bedarf zu ihrer Eruirung einer medizinisch-technischen Einsicht eigentlich nicht, aber wir können diesen Punkt wenigstens nicht ohne unsre Kontrolle lassen. Die eine Seite der Fläche, die für einen Schüler zu berechnen ist, ergiebt sich aus der Breite des Tisches + der der Sitzbank + dem Zwischenraume zwischen Bank- und Tischrand; die andre Seite der Fläche ist gleich dem Abstande beider Ellenbogen eines Knaben beim Schreiben oder Zeichnen, oder vielmehr ein wenig grösser. Dieser Abstand beträgt nach meinen Messungen bei Knaben von 5—7 Jahren 19—20 Zoll; für solche von 7—10 Jahren 23 Zoll; für solche von 10—14 Jahren 24—25 Zoll; für ältere Individuen 26—27 Zoll. Die Breite des Tisches muss bei kleinen Schülern 8, bei grössern 10—12 Zoll sein, wovon, wenn die Tafel im Winkel an-

steigt, ein unwesentliches Wenig für unsre Linie in Wegfall kommt; die Sitzbankbreite muss immer der Länge des Fusses des entsprechenden Alters entsprechen. Diese muss durchschnittlich angenommen werden für Knaben von 5—7 Jahren: 8 Zoll, für solche von 7—10 Jahren 9 Zoll, für Knaben von 10—14 Jahren 10—11 Zoll, für Schüler von 14—18 Jahren 12 Zoll. Der Zwischenraum zwischen Bank- und Tischrand muss gleich sein dem Durchmesser des Oberschenkels an der Leiste von vorn nach hinten. Diese Linie beträgt (nach Schätzung) bei Knaben von 5—7 Jahren ungefähr 5 Zoll, bei solchen von 7—10 Jahren 7 Zoll, bei solchen von 10—14 Jahren 8 Zoll, bei ältern Individuen 8—9 Zoll.

Berechnet man die Linien qu. für das Alter von 5 Jahren, so stellt sich Folgendes: Ellenbogenabstand = 20 Zoll; Tischbreite + Bank + Zwischenraum = 8 + 8 + 5 = 21 Zoll, Fläche = 429 □Zoll; 100 solche Kinder brauchen somit 291 □Fuss Fläche zum Aufenthalt in der Bank; wie viel an freiem Raume im Zimmer vorhanden sein soll, lässt sich nicht genau sagen: mindestens muss um die Gesammtheit der Bänke ein freier Raum von der Breite vorhanden sein, welche freie Bewegung des Lehrers gestattet; manche Pädagogen wünschen, dass jede Bank von allen Seiten zu umgehen sei. Nehmen wir nur einen freien Raum um die Gesammtheit der Bänke, d. i. um eine Fläche von 291 □Fuss, herum an, und geben wir demselben 30 Zoll Breite, so bekommen wir einen quadratischen Gesammtzimmerraum von 22 Fuss Seite, also 484 □Fuss für 100 Kinder von 5—7 Jahren. Dieser Raum deckt ziemlich bequem ein freies Sitzen aller Kinder, und geben wir demselben noch eine Fläche von 22 × 2½ Fuss, so gewinnen wir noch einen Mittelgang, welcher die zehnpersonige Bank in zwei Hälften zu 5 zu theilen gestattet, und beträgt dann der Raum 539 □Fuss. Für 100 Kinder von 7—10 Jahren betrüge der Raum unter den letzten Voraussetzungen und den weiter oben angegebnen Bedingungen: 975 □Fuss, wobei die Quadratwurzel aus 598 (23 × (10 + 9 + 7) = 598) zu 25 angenommen worden. Für 100 Kinder von 10—14 Jahren betrüge der Raum 1171 □Fuss, die Wurzel von 775 zu 28 angenommen; für Individuen über 14 Jahren käme die Zahl unter denselben Umständen auf 1313 □Fuss. Es würde sonach erforderlich sein an Zimmerraum:

für eine Person von	5—7 Jahren	5,39 □Fuss,
„ „ „ „	7—10 „	9,75 „
„ „ „ „	10—14 „ . . .	11,71 „
„ „ „	über 14 Jahre	13,13 „

Geben wir dem Zimmer die Höhe von 10 Fuss, so hat als Athemsphäre jede Person resp. 53,9, 97,5, 117,1, 131,3 Kubikfuss = resp. 1,660 CM., 3,000 CM., 3,600 CM. und 4,040 CM. Athmet nun nach Andral und Gavarrot (Valentin, Lehrbuch der Physiologie I. S. 565) ein 8jähriger Knabe in einer Stunde 18,33 Grammes Kohlensäure aus, ein 15jähriger 31,90 Grm., ein Mensch von 18—20 Jahren 41,792 Grm., nehmen wir ohne Weiteres 2 Grammes Kohlensäure = 1 Litre, und

setzen wir den Fall, dass das Schulzimmer für eine Stunde luftdicht abgeschlossen ist, so hätten wir nach dieser Stunde bei dem

8jähr. Knaben	9,16	Litr. Kohlensäure	in	3,000	Litr. Gesammtluft	$=\frac{1}{327}$	Vol.
15 „ „	15,95	„ „	„	3,600	„ „	$=\frac{1}{225}$	„
Aelteren	20,89	„ „	„	4,040	„ „	$=\frac{1}{193}$	„

Somit wird das Verhältniss mit dem steigenden Alter schlechter. Wollen wir deshalb für die ältern Schüler nur dasselbe Kohlensäureverhältniss gelten lassen, so muss das Zimmer für sie höher werden, oder die Ventilation lebhafter. Ich bemerke übrigens, dass die Kohlensäure hier nur ganz allgemein als Maassstab verwendet worden ist, s. „Luft“.

Es ist eine Unmöglichkeit, jedem Schüler einen solchen Luftkubus zu gewähren, dass die Luft bei dichtgeschlossnen Aperturen am Ende der Stunde noch eine athembare Beschaffenheit habe: die Dimensionen der Schulzimmer müssten sehr bedeutend sein und ebenso bedeutende Kosten machen. Um so nothwendiger ist es, dass entweder nach jeder Stunde der Unterricht unterbrochen werde, oder dass eine geordnete Ventilation vorhanden, oder dass Beides der Fall sei, oder dass für die Ventilation wenigstens einigermaassen gesorgt und der Unterricht nach jeder Stunde unterbrochen werde. Dies Letztre heisst selbstredend, dass den Schülern der Ausgang aus dem Lokale gestattet werde, wobei das Lokal, wenn auch nicht erheblich, ventilirt wird. Wie nöthig eine Ventilation der Schulzimmer sei, geht mehr noch als aus obigen Zahlen aus der Erfahrung hervor, dass Schullokale, welche keine systematische Ventilation haben, auch wenn sie anscheinend gar nicht übervölkert sind, selbst für die Zeit, da sie leer sind, meist eine riechende Luft einschliessen, die kaum auf die Bänke zu beziehen sein möchte, wenn immerhin auch diese auf Luftverderbniss hinwirken.

Wir können nicht daran denken, den Schulen ein künstliches, kostspieliges Ventilationssystem aufzulegen: aber wir können Abzugswege in den Rauchgang oder in's Freie durch Oeffnungen in der Decke und Eingangsöffnungen am untern Rande der Seitenmauern verlangen, von welchen die letztern mit Siebblechen und Schiebern sich am freien Gangraume zu befinden haben, damit die Füsse der Kinder kein direkter Zug treffe (vgl. „Luft“).

Unter der Annahme, dass solche Vorkehrungen vorhanden sind, können und müssen wir von dem Respirationsbedürfniss hier ganz absehen, und den kubischen Gehalt, der für jeden Schüler erforderlich ist, einerseits aus dem oben gegebnen Flächengehalte, welchen das freie Sitzen fordert, und andrerseits aus der gewöhnlichen Höhe der Zimmer (10—12 Fuss) herstellen. Den Architekten genügt die erstre Zahl schon, und die Bedingung der Einrichtung einer Ventilation, für welche sich übrigens Dimensionen (der Oeffnungen) nicht füglich geben lassen. Auch die Dorfschulen vermögen es, sich nach diesen Sätzen zu richten.

Die oben von mir eruirten Flächenzahlen stimmen nicht mit den bei den Architekten gangbaren und in einige amtliche Verordnungen über den Flächengehalt der Schulräume aufgenommenen. Ein Reskript des preussischen Unterrichtsministeriums von 23. August 1828[1]) stützt sich auf Erachten der Oberbaudeputation in dem Ansatze von 6 Quadratfuss für jedes Kind einer Dorfschule, und lässt 5 □Fuss zu, wenn mehr als die Hälfte der Kinder noch nicht Schreibschüler sind. Die „Vorschrift vom 3. März 1832 für die Verwaltung und Beaufsichtigung der Berliner Parochial- und Privatschulen“[2]) verlangt (bei einer nur 9 Fuss betragenden Höhe des Lokals) nur 5 □Fuss. Eine badische Instruktion vom 16. Oktober 1844[3]) fordert (bei 10 Fuss Höhe des Zimmers) 6 □Fuss, und widmet der Ventilation ihre speciellste Aufmerksamkeit: „Zur Ventilation, ohne Durchzug zu erregen, sollen kaminartige verschliessbare Abzugskanäle an der Zimmerdecke, ausserdem Luftklappen an den Fenstern, so wie verschliessbare Oeffnungen am Boden der Zimmer, unter den Fenstern und an den Thüren angebracht werden.“

Ziehe ich aus meinen obigen drei ersten Flächenzahlen das Mittel, so erhalte ich für jedes Kind von 5—14 Jahren durchschnittlich fast 9 □Fuss. Es ist dies eine erhebliche Differenz, die kaum allein in Messungsfehlern meinerseits begründet sein kann, und vielleicht darin liegt, dass die Architekten die Zahl nicht auf dieselbe Weise wie ich eruirt haben. Als Durchschnittszahl sind 5 und 6 □Fuss jedenfalls zu klein, und haben gerade diese Annahmen der Architekten es wahrscheinlich zu vertreten, dass die Kinder in den Volksschulen allgemein sehr eng an einander gedrängt und somit nicht so sitzen, wie es schon die Hygiene des gesunden Menschenverstandes verlangt.

Dass die Schulzimmer gedielt, mit einem guten (nichteisernen) Ofen, event. mit Vorhängen versehen, von jeder andern, ihre Luft verderbenden Funktion ferngehalten werden müssen, bedarf keiner weitern Ausführung.

Hinsichtlich der Einrichtung des Lokals muss noch über die Tische und Bänke und über die Abtritte Einiges gesagt werden.

Ein Sitz darf, wenn er bequem, d. i. unsern natürlichen Anlagen entsprechend, sein soll, nicht ohne Lehne und nicht höher sein als ungefähr der Unterschenkel des betreffenden Alters ist. Bis zum unteren Rande der Kniescheibe gemessen beträgt die Länge dieses Theiles bei Kindern von 5—7 Jahren 12 Zoll, bei solchen von 7—10 14 Zoll, im Alter von 10—14 Jahren 16—17 Zoll. Diesen Maassen muss die Bankhöhe in den einzelnen Klassen im Allgemeinen entsprechen. Hinsichtlich der Bankbreite ist oben das Maass angegeben worden. Beide Bestimmungen, wie die folgende, sind meines

---

[1]) L. v. Rönne, Das Unterrichtswesen des preussischen Staates. Berlin 1854. II. S. 635.

[2]) Ibid. II. S. 376 ff.

[3]) Diez l. c. S. 279 ff.

Wissens bisher ganz ohne Princip gewesen, und glaube ich, dass die von mir angewendeten (Bankbreite = Fusslänge, Bankhöhe = Unterschenkellänge) der Natur entsprechen. Für die Höhe des Tischblattes ist die normale Sehdistanz maassgebend. Hier ist es, wo die Schulen wohl wahrscheinlich einen grossen Theil der Kurzsichtigkeit zu vertreten haben. Nirgends hat sich meines Wissens eine Behörde um diesen Punkt bekümmert, der doch so wesentlich auf die Haltung des Schülers influirt. Mit der Vorschrift, dass die Lehrer auf gerade Haltung der Schüler sehen sollen, ist ersichtlich gar Nichts gesagt oder gethan. Es kommt, wie man sieht, hier darauf an, die Höhe der Augen einer sitzenden Person der verschiednen Hauptklassen des Jugendalters zu eruiren, und den inneren Tischrand 10—12 Zoll (normale Sehdistanz für mittlere Druckschrift) unterhalb der Augenhöhe zu lassen [1]). Nimmt man für die Altersklassen von 5—7, 7—10, 10—14 Jahren die von Quetelet [2]) gegebnen Werthe der Körperlänge für Knaben von 6, 9 und 12 Jahren resp. 1045, 1221 und 1384 Millimeter, zieht man davon einerseits durchschnittlich 50 Millim. für die Distanz der Augen vom Scheitelpunkte, und resp. 310, 360 und 430 Mm. für die Höhe der Sitzbank ab, so befinden sich die Augen eines Knaben von resp. 6, 9 und 12 Jahren resp. 685, 811 und 904 Mm. über dem Boden; liegt die Tischplatte 30 Mm. als Sehdistanz tiefer, so steht sie resp. 655, 781 und 874 Mm. über dem Boden (= ungefähr resp. 25, 30, 33 Zoll).

Ich bin entfernt davon, diese oder die weiter oben gegebnen ähnlichen Zahlenbestimmungen für in allen Specialfällen maassgebend zu halten, aber ich wollte die Möglichkeit, auch dergleichen Sachen wissenschaftlich anzufassen, zeigen und zu neuen Zahlen anregen, andrerseits können die gegebnen doch als allgemeine Anhaltspunkte dienen; dieselben stimmen zufällig mit den Zahlen, welche ich nach direkten Messungen an den Tischen einiger Schulen mir notirt habe. Es versteht sich von selbst, dass dergleichen Zahlen in der verschiednen Grösse der Kinder desselben Alters, und in dem verschiednen Alter der Schüler derselben Klasse ein Gegengewicht ihrer Nützlichkeit finden müssen; dieser Umstand überhebt uns jedoch nicht, die Sache überhaupt zu beachten.

Die Abtritte der Schulen sind ein fast durchweg in vielen Beziehungen sehr vernachlässigter Punkt. Indem ich hinsichtlich der Zahl derselben und das andre Allgemeine auf den Artikel „Abfälle“ und „Abtritt“ verweise, habe ich hier nur Folgendes anzugeben:

Die Abtritte in den Schulen müssen durchweg Brillen haben und nicht bloss schmale Sitzleisten, über welche die Kinder leicht rücklings in die Grube fallen.

---

[1]) Dass diese Distanz Kathete und die Sehlinie Hypothenuse ist, können wir vernachlässigen.

[2]) Sur l'homme et le développement de ses facultés etc. Bruxelles 1836. T. II. p. 11.

Die Abtritte müssen in der Höhe dem Durchschnitte der Sitzbankhöhe im Schullokale entsprechen.

Sie müssen alltäglich gewaschen werden, wenn sie nicht Spülabtritte sind.

Um den in den meisten Schulabtritten zu findenden Zeichnungen und Inschriften, welche auf die geschlechtliche Entwicklung der Schüler und Schülerinnen einen sehr unerwünschten Einfluss üben, die Existenz abzuschneiden, müssen Schulabtritte keine ungestrichnen oder lichten Wände, sondern gestrichne und zwar dunkelgestrichne (Steinkohlentheer) haben. Bis zum Mitnehmen von weisser Kreide auf den Abtritt dürften es wohl die Schüler nicht leicht bringen: Bleistifte aber führen alle bei sich.

Betreffs der inneren Verhältnisse des Schulwesens haben folgende einzelne Punkte für uns das Hauptinteresse:

1) Die Distanz, welche auf dem platten Lande jüngere Kinder zur Schule im andern Dorfe zu durchlaufen haben. — Die nöthigen Rücksichten liegen hier auch für die nichtmedizinische Einsicht klar und werden im Allgemeinen genügend genommen.
2) In welchem Lebensalter soll ein Kind unter unsern Breitegraden in die Schulpflicht treten? Welches Alter ist gymnasialreif?
3) Wie viel der Tageszeit kann die Beschäftigung durch die Schule bei den Schülern der verschiednen Lebensalter in Anspruch nehmen?
4) Wie viele Arbeitsstunden darf man täglich einem Lehrer zumuthen?
5) Wie wird die Gesammtmasse des täglichen Unterrichts am zweckmässigsten vertheilt?
6) In welche Tageszeit fällt in den verschiednen Jahreszeiten zweckmässig der Schulbesuch?
7) Wie wird die Gesammtmasse des jährlichen Unterrichts am zweckmässigsten auf das Jahr vertheilt?
8) Keine isolirte oder gemeinsame Haft ohne Beschäftigung.
9) Können die Schulverwaltungen Etwas gegen die Onanie der Schüler thun?
10) Turnzwang bei gesunden Kindern oder kein solcher? Wie oft Turnen?

Ad 2—6 *im Allgemeinen.* Dass wir überhaupt an diesen Punkten ein Interesse haben, bedarf keiner Erläuterung, und es ist eben so unzweifelhaft, dass die Pädagogen unsre Meinung hinsichtlich derselben als maassgebend anerkennen werden; leider aber besitzen wir keine solche, die sich auf specifisch-medizinische Voraussetzungen oder Erfahrungen gründete. Die Schulgesetzgebungen derjenigen Staaten, welche Schulzwang haben, haben, ohne die Medizin zu fragen, das zu-

rückgelegte fünfte oder sechste Lebensjahr als Beginn der Schulpflicht eingesetzt, und wir sind ohne specifisch nur uns zugängliche Basis, wenn wir diese Bestimmung für gut oder für schlecht erklären. Wir wissen nicht mehr als die Pädagogen die Grenze anzugeben, unterhalb welcher hier systematisches Unterrichtetwerden mit mehr oder weniger Nothwendigkeit beschädige. Schärfer als die Pädagogen erkennen wir höchstens Folgendes:

Wenn wir ruhig die Schulpflicht in dem Lebensalter eintreten lassen, das die physiologische Anschauung der Pädagogen für dieselbe geeignet hält, so ist fraglich, wie wir uns dieser Anschauung gegenüber verhalten sollen, wo es sich um den Eintritt junger Knaben in die Gymnasien handelt. Das Lebensalter ist hier von doppelter Bedeutung: einerseits hinsichtlich des Effekts der Anstrengungen, andrerseits in sofern, als ein junger Sextaner vielfach einen jungen Studenten liefert, und dieser einen zu jungen Praktiker auf dem Felde der Liebe. Die Zucht der Schule vermag, besonders in den grössern Städten, nicht durchweg zu verhüten, dass die geschlechtsreifen Schüler ihre Reife praktisch versuchen, aber der Regel nach vermag sie es. Abgesehen von den unzeitigen Anstrengungen entheben dieser Zucht und ihrer wohlthätigen Wirkungen die Pädagogen die Jugend, welche talentvolle Kinder von 8 Jahren nach Sexta oder 11—12jährige nach Tertia nehmen, ungehindert aufsteigen und zu 15—16 Jahren zur Universität abgehen lassen. Wenn der Staat irgendwo die Rechte der Eltern und der Kinder selbst einzuschränken die Pflicht hat, so ist es hier. Vor vollendetem 18. Lebensjahre mag er die Schüler nicht aus der geschlechtlichen Zucht der Lehrer entlassen, und um des Effekts zu frühzeitiger Anstrengungen willen mag er für jede Gymnasialklasse ein Altersminimum unabänderlich feststellen. Das ausgezeichnete C.-R. des preussischen Kultusministeriums vom 24. Oktober 1837, das auch in weiteren Kreisen bekannt geworden ist, steht auf diesem Standpunkte hinsichtlich der zu frühzeitigen Anstrengungen, es fordert zur Aufnahme in die unterste Gymnasialklasse ein Altersminimum von 10 Jahren, scheint aber einen anderweitig vorgebildeten Tertianer von 12 Jahren nicht auszuschliessen.

Ad 3, 4 *und* 5. Es ist nicht so wesentlich die Gesammtsumme der positiven Anstrengungen des Denkorgans, von welcher aus Gefahren drohen, sondern der Mangel richtig gelegener und genügend langer Pausen. Die Gesammtsumme der Hirnanstrengungen kann grösser sein, wenn dieselbe auf eine lange Zeit vertheilt und immer nach kurzer Andauer der einzelnen Arbeitsabschnitte durch eine entsprechend lange Pause unterbrochen wird, als wenn die Arbeitszeit kontinuirlich in langer Streckung fortläuft und dann durch eine lange Gesammtpause unterbrochen wird. Je jünger das Individuum ist, desto mehr bedarf sein Gehirn eines Wechsels von Arbeit und Ruhe in kurzen Zeiträumen, und beachtet man dies Bedürfniss, so kann eventuell die Gesammtsumme der stark vertheilten Einzelpausen kleiner sein als die Gesammtpause, welche nach langer Arbeit gegeben

wird. Für die häuslichen Arbeiten kann die Jugend diesen physiologischen Bedürfnissen entsprechen: es kann dieselbe die Anstrengung in kurzen Zeiträumen mit Abspannung wechseln lassen; für die Schulzeit muss der Pädagoge es beachten. Die jüngsten Individuen müssen zur Zeiteinheit der Aufmerksamkeit nicht die *Stunde*, sondern die *Viertelstunde*, die 7—9jährigen die halbe Stunde haben, d. i. 5—7jährige Schüler müssen nach jeder Viertelstunde Aufmerksamkeit, 7—9jährige nach jeder halbstündigen, ältere nach jeder Stunde eine vollständige Pause von einigen Minuten haben. Natürlich ist diese Angabe von $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$—1 Stunde keine auf exakter Basis stehende, aber für die Praxis möchte sie passend sein. Ich möchte unmaassgeblich meinen, dass auch 5—7 und 7—10jährige Kinder Vormittags regelmässig von 8—12 und Nachmittags 2 Stunden beschäftigt werden könnten, wenn man ihre Anstrengung nur immer $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde andauern liesse.

Je jünger die Schulkinder sind, desto schärfer tritt bei denselben jene *muskulare Agilität* hervor, die zur Entwicklung des Muskelsystems und des ganzen Körpers so unerlässlich und bei allen jungen Thieren zu finden ist: wie die jungen Ziegen und Hunde, treibt es die Kinder aus der ruhigen Situation in die bewegte. Man kann diesem *Triebe nicht zu viel die Zügel schiessen lassen*, und wenn der Schulbesuch für die Gesundheit der Kinder bedeutsam ist, so liegt seine Bedeutung auch wesentlich an dieser Stelle: an dem erzwungnen *längern Stillsitzen der Kinder*. Ein Kind will, kann und soll nicht lange stille sitzen. Wie die Befriedigung aller physiologischen Triebe Lust, ihre Bedrückung Unlust über das ganze Wesen bringt, so ist es auch mit dieser *physiologischen Agilität* der Schulkinder, und, wenn diese trotz aller Väterlichkeit des Lehrers die Schule dennoch, wo sie können, meiden, so liegt dies wesentlich in dem erzwungnen Stillesitzen begründet. Diese Agilität ist mächtig genug, um in der *Schulzucht* eine wichtige Rolle zu spielen: nirgends ist die Pädagogik ihrer Herr, überall muss sie dieselbe hinnehmen, wenn immer auch die grössre Hälfte ihrer Strafen gegen dieselbe in Anwendung kommt. Wenn die qu. Agilität sich in keiner grössern Muskelaktion äussern kann, will sie es durch die *Zungenmuskeln* thun. Ohne mir im Entferntesten einen Tadel gegen die Pädagogik erlauben zu wollen, möchte ich meinen, dass dieselbe diese Agilität der Kinder, besonders der männlichen, bisher wohl nicht ganz im rechten Lichte gesehen hat: die Pädagogen pflegen das Nichtstillesitzenkönnen für eine Ungezogenheit oder *individuale* Eigenthümlichkeit zu nehmen und, da sie durch dasselbe wesentlich gestört werden, mit der ganzen Rüstkammer ihrer grossen und kleinen Strafen dagegen zu Felde ziehen, wie man weiss, meist erfolglos.

So viel den Pädagogen, so wenig ist uns daran gelegen, dass diese Feldzüge *auch nur einen theilweisen* Erfolg haben: wir möchten die Pädagogen, deren liebevolle Einsicht so gern auf die Stimme der Natur hört, mahnen, dass hier eine solche spreche, und

dass es Aufgabe ihrer Kunst sei, dieser Stimme zu gehorchen. Es scheint, als liesse sich dieser Punkt erledigen, wenn man dem vorherangeführten entspräche: zerfälle man, wie um des Gehirns willen, auch dem Rückenmarke und den Muskeln zu Liebe den Unterricht in resp. ¼ und ½stündige Stücke, zwischen welche man eine Pause von einigen Minuten legt, in welcher die Kinder ihrem Agilitätstriebe volle Freiheit gönnen dürfen. Ich kann nicht glauben, dass der pädagogische Zweck auf diesem, der Natur entsprechenden Wege weniger als auf dem alten erreicht werden sollte. Der Unterricht, welchen Mütter den Kindern geben, hat diesen natürlichen Charakter, und derselbe ist in dem Elementarwissen selten ohne hervorstechenden Erfolg.

Ich darf an dieser Stelle auf die Uebereinstimmung hinweisen, in welcher sich dieser Typus des Unterrichts mit dem Ventilationsbedürfniss sonst nicht systematisch ventilirter Schullokale befinden würde.

Noch ein anderer Punkt scheint zu fordern, dass nicht durchweg die Stunde die Zeiteinheit der Schulen sei. Die Denkthätigkeit kann als solche länger in Anspruch genommen werden, wenn ihr ein häufiger Wechsel der Richtung oder Art gegönnt wird. Die Pädagogik weiss das, aber sie befolgt in der Praxis die Vorschriften, welche dieser Satz aufstellt, nicht, wenn sie selbst bei jüngeren Kindern eine ganze Stunde hindurch das Denken nach einer Richtung hin andauern lässt. Keine Rechnen-, Weltkunde-, Sprachlehre-Stunden, sondern -Viertel- oder -Halbestunden für Kinder von 5—10 Jahren wenigstens.

Der Schulplan verlegt die Unterrichtsgegenstände, welche vorzugsweise anstrengen, oder in welchen Vorzugsweises geleistet werden soll, gern in den Vormittag: dies ist auch physiologisch ganz gut, aber man wird sich um so mehr hüten müssen, zwei gleichartig beschäftigende Gegenstände hintereinander zu legen, wenn man die Stunde und nicht einen kürzern Zeitraum zur Einheit hat.

Man kann dieser ganzen Anschauungsweise entgegnen, dass die Schuljugend auch durch die Stunde als Einheit deshalb nicht beschädigt werden könne, weil über das ohne Mühe zu liefernde Maass von Aufmerksamkeit von den Schülern im Allgemeinen nicht hinausgegangen werde. Im Allgemeinen ist dies gewiss auch das Sachverhältniss. Im Besondern aber zwingen strebsame oder in irgend einer Weise angestachelte Kinder sich über dies physiologische Maass hinaus, und dies ist es, was wir verhüten wollen.

Mit diesem Zerstückelungssysteme des Unterrichts, mindestens des in den Elementarschulen, würden die Forderungen, welche die Gesundheit der Lehrer stellt, besser als mit dem Stundensysteme harmoniren, und wahrscheinlich würden Lehrer, welche sich jetzt bei 5 Stunden Unterricht im Tage wesentlich belästigt fühlen, in der Zerstückelung diese Last nicht empfinden, auch wenn die Effektivsumme des Unterrichts dieselbe bliebe. —

Der Punkt *ad* 7 bezieht sich ersichtlich auf die Sommerhitze und das Licht.

In erstrer Beziehung sind die Pädagogen als gebildete Menschen mit ihrem Urtheile ebenso kompetent als die medizinische Technik, und wird in der neueren Zeit diesem Punkte allgemein eine genügende Aufmerksamkeit geschenkt: man lässt den Nachmittagsunterricht ausfallen, oder legt ihn in die Stunden nach der grössten Hitze, wenn die Temperatur einen gewissen Grad überschreitet. Wo die Schulen noch nicht so verfahren, mag die Sanitätspolizei sie dazu mahnen. Hinsichtlich des zweiten Punktes möchten wir die Lehrer mahnen, in den Winternachmittagen die Stunde von 3—4 nicht in einer Art zu verwenden, welche das Wahrnehmen kleiner Objekte nöthig macht. Diese Stunde ist es vorzugsweise, in welcher der Grund zur Kurzsichtigkeit gelegt wird. So wünschenswerth es der Augen wegen wäre, dass gerade im Winter die häuslichen Arbeiten, welche Beschäftigung bei künstlichem Lichte nöthig machen, wesentlich eingeschränkt würden, so wenig vertrüge sich dies mit den Aufgaben gerade des Wintersemesters der Schulen, und müssen wir diesen Uebelstand still hinnehmen.

Die oben *ad* 7 aufgestellte Frage ist die Ferienfrage. Sehen wir hier vor Allem von den durch andre Umstände (Feldarbeit) bedingten Vakanzen der Schulen ab, und nur auf die, welche in den inneren Verhältnissen derselben begründet sind.

Ich habe vor einer langen Reihe von Jahren mich in einer „physiologischen Kritik des Vakanzeninstituts der Schulen“ gegen die Existenz der langen Ferien ausgesprochen und es für angemessner erklärt, dass die Zeit derselben als Pausen für die einzelnen Arbeitstage des Schuljahrs vertheilt werde. Es schien mir dies besser, und einzig dem physiologischen Bedürfnisse der Lehrer und Schüler zu entsprechen. Ich habe auch heute noch keine andere Meinung. Die Pädagogen vermögen nicht, eine pädagogische Bedeutung der wochenlangen Ferien zu beweisen, und behaupten dieselbe auch nur ausnahmsweise; sie selbst vindiciren dem Institute wesentlich nur eine physiologische Rolle. Eine solche hat dasselbe jedenfalls, und zwar theilweise in einer sonst nicht herstellbaren Weise, hinsichtlich grössrer Reisen nemlich. Wenn aber Niemand auf diese auch nur im Entferntesten den Ton legen kann, wenn man andrerseits zugeben muss, dass die restaurirende Kraft der Pause unmittelbar hinter die Arbeit zu legen ist, wenn man nicht behaupten kann, dass ein im Semester überarbeiteter Lehrer oder Schüler in den Ferien seine adäquate Restauration finden könne, wenn nirgends im Leben unsrer Staaten eine Analogie des Instituts vorhanden ist, welche für dasselbe spräche; wenn endlich gar kein Hinderniss uns im Wege liegt, das Schulleben durch Aufwendung der grossen Ferien zu täglichem harmonischen Wechsel von Arbeit und Ruhe so natürlich, als die Civilisation es zulässt, zu gestatten: so begreift man schwer, warum die Verwaltung an den wochenlangen Ferien hangt.

Ad 8. Man befolgt an preussischen Gymnasien jetzt das System, die zum Nachbleiben verurtheilten Schüler unter Aufsicht eines Lehrers zu halten. Wo dies freilich vorzügliche Mittel nicht an-

geht, weil es an verwendbaren Lehrern mangelt, ist immer dafür zu sorgen, dass die Inhaftaten während der ganzen Zeit der Einsperrung vollauf beschäftigt seien, und zwar der sonst zu befürchtenden Onanie wegen.

Ad 9. Das letztgenannte Uebel ist jetzt nicht seltner in den Schulen als früher, und überhaupt nicht selten. Es ist ferner nicht auf Knaben beschränkt, sondern findet sich auch in Mädchenschulen, deren Abtritte es vorzugsweise kennen. Das Uebel ist in seinen Folgen traurig genug, um zu der oben gestellten Frage zu drängen. Gäbe es ein Mittel, die Onanisten zu erkennen, so würde wenigstens die betroffne Schule sich durch Wegschicken derselben von ihnen befreien können; ein solches Mittel giebt es aber nicht, und Entdeckungen des Uebels gehen, selten wie sie überhaupt sind, immer nur von Zufall oder Denunciation aus. An ein Schutzmittel der noch nicht inficirten Kinder gegen die Propaganda mancher Onanisten ist nicht zu denken, wenn man die zeitige Belehrung der Kinder nicht acceptiren will (vgl. „Irrenwesen"). Ich halte diese für das beste Prophylaktikum und Heilmittel der Onanie bei Kindern. Dass dies Mittel gut sei, wird man vielleicht zugeben, wenn ich hervorhebe, wie unbedeutsam das Wegschicken der Onanisten von ihrer Schule ist, da diese Kinder doch von andern Schulen angenommen werden müssen. Ich halte es deshalb für besser, die Onanisten nicht wegzuschicken, sondern gerade da zu behalten, wo sie als solche bekannt sind: machen sie trotz der Abmahnung Propaganda, so mag der Prügel zu gründlicher Anwendung kommen.

Ad 10. Wo die Schule einen Turnlehrer besitzt, müssen, meine ich, die turnfähigen Kinder gezwungen werden, an den Uebungen theilzunehmen. Dieser Zwang allein vermag die Verkümmerung der Muskulatur mit allen ihren Folgen mit einiger Sicherheit zu verhindern, und hat ausserdem den Vortheil, dass die Jugend in einem weiteren Theile ihrer Zeit, welcher nicht dem Unterrichte gewidmet ist, sich dennoch unter direkter Aufsicht befindet. Aber man muss sich hier dessen klar bewusst werden, dass das Turnen einer Stunde in der Woche, oder auch das zweimalige zu mehreren Stunden nicht die naturgemässe Befriedigung des physiologischen Bedürfnisses ist. Dies Letztre verlangt alltägliches Aktiviren der Muskulatur. Zu diesem Ziele können wir aber nur dann gelangen, wenn wir die grossen Ferien aufheben, und die von ihnen eingenommne freie Zeit auf die Arbeitstage des ganzen Jahres gleichmässig vertheilen.

---

11) Wenn wir den Zeitpunkt nicht anzugeben vermögen, in welchem der systematische Unterricht der Jugend beginnen soll; wenn wir die Gesammtsumme der Zeit nicht anzugeben vermögen, welche von dem Tage der verschiednen Jugendalter einerseits der Schularbeit, und andrerseits der normalen Agilität der Jugend gewidmet sein soll: so ist es für uns um so wichtiger, über die Wirkungen eines empi-

rischen Schulsystems auf die Gesundheit der Jugend in's Klare zu kommen, nicht als ob leichtfertige, nicht unter Beweis gestellte Anklagen gegen die herrschenden Schulsysteme uns dazu zwängen, sondern weil wir überhaupt die Sendung haben, die hygienische Bedeutung aller Momente, welche mächtig auf die Massen wirken, möglichst scharf zu messen, und speciell solcher, in welchen der Staat ohne exakte Basis ist. Wir können event. auf diesem Wege durch Experimentiren auch zu dem Resultate kommen, das wir a priori nicht erreichen konnten.

Welches sind die Erscheinungen, welche uns als Maasstab für die Messung des hygienischen Einflusses eines konkreten Schulsystems dienen können?

a) Die Krankenzahlen der Schuljugend; b) die vorherrschenden Krankheitsarten; c) die Mortalität der Schuljugend; d) die Kriegsdiensttauglichkeit der reifen Jugend; e) die mittlere Eintrittszeit der Regeln bei den Mädchen; f) die mittlere Körperlänge und das mittlere Körpergewicht der verschieden alten Schuljugend; g) die allgemeinen Erkrankungs- und Sterbezahlen des betreffenden Staates.

Wie viele Momente immer sich neben dem Schulunterrichte in einem Lande noch in mächtiger, demselben theils gleichartiger, theils entgegengesetzter Einwirkung auf die Jugend befinden, wie tief immer diese andern Momente die eigentliche Rolle des Schulunterrichts verschleiern mögen, dennoch ist kaum zu fürchten, dass die Erforschung aller genannten Punkte und die Parallelisirung derselben mit andern Zeiten desselben Landes, in welchen weniger oder mehr Forderungen an die Jugend gestellt wurden, ganz ohne Resultat bleiben würde. Bis jetzt besitzen wir noch von nirgends her eine solche Parallelstatistik, ja wir haben noch nicht einmal die Statistik der einen Seite in Vollständigkeit. Um so weniger Basis haben die Aerzte, welche sich durch isolirte und in ihrer Ursächlichkeit nicht einmal über jedem Zweifel stehende Fälle bestimmen lassen, Schulsysteme, die organisch aus den steigenden Bedürfnissen der Civilisation hervorgewachsen sind und sich als wesentliches Glied in das gesellschaftliche Leben eingefügt haben, brevi manu als gesundheitliche Schädlichkeiten anzuklagen. Extrem billig, weil ohne jeden mühemachenden Beweis, wie diese Anklagen sind, verdienen dieselben weder die Beachtung der Sanitätspolizei, noch der Unterrichtsverwaltung oder der Pädagogen, und es erscheint auffallend, dass einst in Preussen Lorinser's unmotivirte Inkriminationen Bewegung verursachen konnten.

Ich habe zum Schlusse noch einiger einzelnen Punkte von weniger hervorragender Bedeutung zu gedenken:

12) Jeder von uns Aerzten hat ein Mal oder öfter im Leben den Fall gesehen, dass ein junger Lehrer wenige Jahre nach dem Beginn seiner Lehrerstellung an chronischen Reizungen der Luftwege zu leiden anfing und nach einiger Zeit an Phthisis einging. Dergleichen

Fälle kommen in jeder Lebenssphäre vor, und es ist für jetzt schon deshalb nicht mit Sicherheit zu sagen, ob der Lehrstand wesentlich reicher an denselben sei, als der allgemeine Durchschnitt mit sich bringt, weil diesem Stande sich im Allgemeinen nicht Durchschnittsmenschen, sondern solche, welche an Muskelkraft unter dem Mittel liegen, widmen: aber es erscheint bei Allem wünschenswerth, dass ein, den Athemorganen so sehr bedeutsamer Beruf nicht von Personen gewählt werde, welche offenbar zu Krankheiten derselben neigen, event. schon tuberkulös sind. Der Staat hat zwar bis jetzt nur an äusserst wenigen Punkten solche Kautelen, aber dieselben lassen sich hier ohne alle Schwierigkeiten einfügen. Hinsichtlich der Volksschullehrer verlangt man in Preussen vor dem Eintritte des Kandidaten in das Lehrerseminar ein amtsärztliches Zeugniss über die physische Sufficienz. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn diese Einrichtung überall Nachahmung fände, und wenn andrerseits auch die Studirenden, welche sich dem Gymnasiallehrerberufe widmen wollen, vor ihrer Inskription auf eine ärztliche Untersuchung hingewiesen würden, die in manchen Fällen dieselben von der für sie lebensgefährlichen Laufbahn zurückhalten würde.

13) Bei schlechtem, nassem Wetter lassen die Lehrer die Schüler in den Zwischenstunden nicht gern aus dem Klassenlokale gehen, in welches die freie Cirkulation in diesem Falle viel Nässe und Schmutz bringt, die, von hygienischer Bedeutung abgesehen, mannigfach zu Störungen führen. Die Schüler kommen hierbei aber um den für sie durchaus erforderlichen Wechsel zwischen Sitzen und Stubenluft einerseit und Bewegung und freier Luft andrerseits. Im Allgemeinen kann man diesem Momente keine grosse Bedeutung beimessen; Schulen aber, welche Vermögen haben, würden gut thun, in ihrem Hofe ein breiteres Regendach für die Bewegung in schlechtem Wetter anzulegen.

14) Der Unterricht beginnt in den Schulen des Nachmittags um 1 oder 2 Uhr. Er fällt so durchweg noch in die Zeit der Magenverdauung, und im Sommer dazu noch in sehr heisse Stunden. Diese Sachlage dadurch zu ändern, dass man den Unterricht erst um 3 Uhr oder noch später beginnen und die bestimmte Zeit andauern liesse, hätte für die Zeit der kurzen Tage den Uebelstand künstlicher Beleuchtung, welche den Augen der Schüler in der Schule wenigstens ferngehalten werden soll, und bei welcher andrerseits in den Städten, welche keine Gasbeleuchtung haben, und deren Mittel eine andre gute Beleuchtung des Lokals nicht gestatten würden, die Ungestörtheit der Lehrstunden schwer zu erreichen wäre. Es ist sonach für die genannte Jahreszeit an eine Umänderung der jetzigen Stundenlage nicht zu denken. Für den Sommer aber hätte eine Verlegung des Nachmittagsunterrichts in die Stunden von 4—6 um so weniger Etwas gegen sich, als hierbei die Schüler dessen überhoben wären, an sehr heissen Tagen den Nachmittagsunterricht ganz ausfallen lassen zu müssen. Man hat für den Sommer schon angefangen, den Frühunter-

richt um 7 Uhr, statt des althergebrachten 8 Uhr, zu beginnen, und es ist nicht recht einzusehen, warum man nicht in ähnlicher Weise den Nachmittagsunterricht anders legen könnte.

15) Ich habe im Vorhergehenden andrer Schulstrafen als des Nachbleibens nicht gedacht, und will auch hier den Gegenstand nur nennen, um nicht einer Vernachlässigung desselben geziehen zu werden. Einer Einwirkung unsrerseits bedarf weder die körperliche Züchtigung, noch die Strafarbeit: Alles liegt hinsichtlich Beider so klar, dass die Pädagogen ohne medizinisch-technischen Beirath das Erforderliche veranlassen können. Wir müssen übrigens die Principienfrage: ob Prügel zu appliciren sind, oder nicht, ganz aus unsrem Bereiche verweisen.

Schwefel und Schwefelverbindungen.

Die Produktion und Verwendung von Schwefel und einiger seiner Verbindungen ist in der neueren Zeit eine ausserordentlich massenhafte geworden. Eine grosse Anzahl Fabrikationen verwenden zusammen enorme Quantitäten Schwefelsäure, die Fabrikation von Kriegs- und Sprengpulver, die Cautschukumwandlung, die Bereitung des Schwefelkohlenstoffs verbrauchen grosse Mengen Schwefel, andre Industrien bedürfen grössrer Mengen schwefelsaurer Salze, und selbst die unterschwefelsauern sind in der neuesten Zeit zu Ansehen gekommen. Sicilien und Toscana allein producirten nach Karmarsch und Heeren im Jahre 1838 156,640,000 Pfund Schwefel, und in der neueren Zeit wird sehr vielfach der Schwefel des so häufigen und massenhaften Schwefeleisens nutzbar gemacht. Wahrhaft enorme Mengen gehen dabei an verschiednen Punkten der Industrie und des Lebens noch ungenützt und zum Theil schädlich als schweflige Säure, verdunstender Schwefelkohlenstoff, als Schwefelwasserstoff in die Luft.

Einzelne Punkte[1]) der Produktion und Verwendung der in Rede stehenden Stoffe haben sanitätspolizeiliches Interesse; es sind: a) die Schwefelgruben; b) die Schwefelkiesgruben; c) die Schwefelraffinerien; d) die Fabrikation und Verwendung des Schwefelkohlenstoffs; e) die Darstellung und der Verschleiss der Schwefelsäure.

Unser Interesse knüpft sich an diesen Punkten an schweflige Säure, Schwefelsäure, Untersalpetersäure, Schwefelarsen und verflüchtigten Schwefelkohlenstoff, über deren Bedeutung

---

[1]) Ich gehe in diesem Artikel nicht auf die nur gelegentliche Entwicklung von schwefliger Säure ein, welche bei andern Industrien und bei der Heizung mit Steinkohlen stattfindet, und deren bei Besprechung verschiedner Punkte in diesem Buche besonders erwähnt ist, wie z. B. bei der Verhüttung der Blei- und Kupfererze, der Affinirung, bei dem Bleichprozess des Schwefelns u. a. a. O.

für unsre Gesundheit jede specielle Bemerkung überflüssig wäre. Unsre Tendenz geht dahin, diese in der Schwefelindustrie den Arbeitern und der Umgebung leicht zum Schaden und vielfach wenigstens zur Last werdenden Stoffe daran zu hindern, die ihnen zukommenden Grenzen zu verlassen.

Ad a. *und* b. Neben den allgemeinen Einflüssen der Grubenarbeit, die hier wie überall um so bedeutender werden, je mehr der Bau vom Tagebau zur eigentlichen Grube übergeht, haben die Schwefelkiesgruben noch speciell die mindestens sehr unangenehme Eigenthümlichkeit, Wässer zu führen, welche schwefelsaures Eisen enthalten (s. den Artikel „Bergbau", Bd. I. S. 281); Schwefel- und Schwefelkiesgruben drohen ferner durch schweflige Säure sicheren Tod, wenn ihr Fossil in Brand geräth, ohne dass die Verhältnisse zur schnellen Flucht der Arbeiter angethan sind. Denken wir deshalb bei der Revision solcher Gruben an das nöthige Vorhandensein von Vorbauungsmitteln gegen beide Uebelstände.

Ad c. Es giebt zwei Arten von Rohschwefel, den aus dem Schwefelerze[1]) der Schwefelminen und den aus Schwefelkies gewonnenen.

Der Rohschwefel aus Minenschwefel wird, je nach der Reichhaltigkeit des Schwefelerzes, entweder nur durch Schmelzen, Absitzenlassen und Abschöpfen, oder durch Destillation dargestellt. Das Letztre findet bei den ärmeren Erzen und dem Rückstande nach dem Abschöpfen bei der Schmelzung der reichen statt. Diese Industrie der Gewinnung von Rohschwefel aus Grubenschwefel scheint eine besondre hygienische Bedeutsamkeit nicht zu haben. Sie ist wesentlich italienisch. Die Gewinnung von Rohschwefel aus Schwefelkies kann überall stattfinden, wo dieser vorkommt, und wird speciell in Böhmen, Sachsen und Schlesien getrieben. Das Erz kommt grob zerkleinert in thönernen Röhren zur Destillation und wird in Vorlagen unter Wasser aufgefangen. Auch dieser Industrie scheint eine Schädlichkeit nicht zu inhäriren. Diese beiden Gewinnungsarten des Rohschwefels mussten gleichwohl angeführt werden, weil sie das Substrat der Schwefelraffinirung liefern, deren es für alle weiteren Verwendungen des Schwefels bedarf, welche denselben von Erden, Schwefelarsen oder andern Stoffen ganz, resp. fast ganz frei verlangen. Der Rohschwefel aus den Kiesen, dessen Arsengehalt von beigemischtem Arseneisen stammt, wird aus gusseisernen Kolben mit thönernen Helmen in irdne Krüge überdestillirt, in welchen letztern sich die Schwefeldämpfe zu flüssigem Schwefel verdichten, der von Zeit zu Zeit in kaltes Wasser abgelassen wird. Die Dämpfe des Schwefelarsens verdichten sich zum grössten Theile im Helme, und werden diese hin und wieder davon befreit. Das Schwefelarsen geht als Rauschgelb in den Handel. Die Kolbenrückstände

[1]) Hauptsächlich sind es in Sicilien Kalkstein oder Thonmergel, welche mit gediegenem Schwefel durchsetzt sind.

gehen als sogenannter Rossschwefel in den Verkehr. Diese Rückstände (Schwefelschlacken) dürften kaum je ganz arsenfrei sein. Es scheint bei diesem Reinigen des Rohschwefels bei besonnenem Betriebe eine Beschädigung der Arbeiter durch das Schwefelarsen nicht gut möglich zu sein. Der italienische Schwefel, der zur Fabrikation von Schwefelsäure ungereinigt verwendet wird, bedarf zu andern Zwecken doch der Raffinirung, die wesentlich südfranzösische (Gegend von Marseille) Industrie ist. Auch diese Reinigung ist eine Destillation aus gusseisernen Retorten, als deren Vorlage eine besondre geräumige Kammer dient. Je nach der Temperatur dieser sammeln sich in derselben flüssiger Schwefel oder Schwefelblumen. Der erstre fliesst durch ein besonders Rohr aus der Kammer ab, die letztern jedoch müssen aus derselben durch Arbeiter entfernt werden. Da nun die Luft der Kammer von Entzündungen des Schwefels her vielfach nicht frei von schwefliger Säure ist, welche durch die während der Arbeit gut verschmierte Thür nicht nach Aussen dringen, und sich auch durch die in der Kammerwölbung immer vorhandne Ventilationsöffnung nicht immer vollständig entfernen kann, so verbleibt die Säure theils in der Kammerluft, um eventuell den eintretenden Arbeiter zu gefährden, theils, wie bekannt, nach ihrer Umwandlung in Schwefelsäure an den Schwefelblumen. Es ist jedoch bei der Existenz der beiden einander entgegengesetzten Oeffnungen der Kammer nicht schwer, diese vor dem Eintreten des Arbeiters der Hauptsache nach frei von schwefliger Säure zu machen. Der italienisch-französische Schwefel ist wohl durchweg arsenfrei, der aus Kiesen dargestellte dürfte dies trotz der Raffinirung niemals sein. Diese Verschiedenheit ist von einiger Bedeutung für die Verwendung des Schwefels zum Bleichen (s. diesen Artikel), da hier (bei Kiesschwefel) arsenige Säure zur Verflüchtigung kommen muss. Es befindet sich aber kaum eine erhebliche Menge Kiesschwefel im Handel, da der sicilianische, toskanische und neapolitanische starke Konkurrenz machen. Dass die Schwefelraffinerien schweflige Säure um sich her verbreiten und deshalb die Nähe bewohnter Gegenden zu meiden haben, bedarf nur der Anführung.

Ad d. Man hat in der neuesten Zeit angefangen, zum Entfetten der Wolle, der Knochen, zum Ausziehen öliger Saamen und anderer fetthaltiger Körper Schwefelkohlenstoff, welcher Fette so leicht löst, anzuwenden, und den erstern von den letztern abzudestilliren. Hinsichtlich der vollständigen Gewinnung der Fette, die bei andern Extraktionsmethoden theilweise in der Grundsubstanz zurückbleiben, auch hinsichtlich der Reinheit derselben von Proteinkörpern und Kohlehydraten, welche der Schwefelkohlenstoff ungelöst lässt, ist diese Methode gewiss ein Fortschritt, und da neuerdings der Schwefelkohlenstoff zu sehr billigem Preise fabrikmässig dargestellt wird, ist zu erwarten, dass diese Methode viel Eingang in die Industrie finden wird. Es wäre dies für uns nicht besonders erfreulich, da sich kaum ein Verfahren denken lässt, durch welches sich die Verdunstung und ex post

Inspiration des Schwefelkohlenstoffs durch die bei der Extraktion der Fette beschäftigten Arbeiter und event. der Umgebungen der Fabrik vollständig verhüten liesse; mit unvollständigem Schutze gegen die traurigen Wirkungen öfterer Schwefelkohlenstoffathmung wäre uns aber so wenig gedient, dass es in der That fraglich scheint, ob nicht die Sanitätspolizei sich berufen und verpflichtet fühlen wird, der Einführung der qu. Methode in die grosse Praxis Hindernisse zu bereiten (vgl. „Caoutschukindustrie“ und „Oele, fette“). Für jetzt spielt der Schwefelkohlenstoff in der Technik keine bedeutende Rolle; in den Caoutschukfabriken wird derselbe nicht mehr in dem früheren Maasse verwendet, und in andern ist seine Anwendung jedenfalls eine hinsichtlich der Menge nicht besonders erhebliche. Dieser Sachlage gemäss ist auch die Fabrikation bis jetzt nicht massenhaft. Dieselbe beruht darauf, dass dampfförmiger Schwefel und rothglühende Kohle, mit einander in Berührung gebracht, die Verbindung qu. liefern. Die bisherige Fabrikationsmethode benutzt nach Karmarsch und Heeren einen im Flammenofen stehenden thönernen Cylinder, der ununterbrochen in Rothgluth erhalten wird. Der Cylinder wird durch eine verschliessbare Oeffnung des Halses von Gusseisen, welcher an denselben befestigt ist, mit Kohlen beschickt; durch eine zweite Oeffnung am Halse geht ein Rohr, das bis nahe an den Boden des Cylinders reicht, und durch welches geschmolzner Schwefel eingelassen wird; eine dritte Oeffnung führt den Schwefelkohlenstoffdampf ab, welcher durch besondre Kühlung verdichtet und unter Wasser aufgefangen wird. Das Produkt hält Schwefel gelöst und wird deshalb noch ein oder mehrere Male, zuletzt über Chlorcalcium, im Wasserbade umdestillirt. „Erheblicher Verlust“ ist nach den genannten Technologen nicht zu vermeiden, d. i.: die Darstellungsmethode lässt grosse Mengen unverdichteten Schwefelkohlenstoffs in die Luft entweichen. Wer jemals diesen Körper auch nur flüchtig gerochen, wird sich klar darüber sein, welche Bedeutung diese unverdichteten Massen desselben für uns, d. h. für die Arbeiter der Fabrik und die Umgegend haben. Keinerlei Ventitation dürfte genügend sein, die Arbeiter völlig zu schützen: jedenfalls aber werden wir hierin wenigstens das Vollkommenste verlangen. Von bewohnten Gegenden dürften sich dergleichen Fabriken des Gestanks und der (grossen) Feuergefährlichkeit wegen schon freiwillig weit entfernen; wir aber werden uns durchaus keinen Zwang anthun dürfen, wenn es gilt, eine Entfernung, welche nach gemachter Erfahrung im konkreten Falle sich als nicht genügend ergiebt, sehr bedeutend zu vergrössern. —

Hinsichtlich der Versendung des Schwefelkohlenstoffs gelten gleichzeitig die Rücksichten wegen der Gifte und die wegen Feuersgefahr. —

Ad e. Dieser Punkt ist der bedeutendste dieses Artikels. Die Mengen von Schwefelsäure, welche die jetzige Industrie verbraucht, sind sehr erheblich, und dieser Konsumtion parallel läuft eine mas-

senhafte Produktion in allen irgendwie industriellen Ländern. Man hat vielfach versucht, auch dem in der Natur in grosser Menge vorkommenden Gypse seine Schwefelsäure auf lohnende Weise zu entziehen: gegenwärtig aber spielt derselbe noch keine Rolle in dieser Beziehung, die Materialien zur Gewinnung von Schwefelsäure sind nach wie vor Schwefel und Schwefelkiese, von welchen der erstre theils Grubenschwefel, theils Kiesschwefel ist (s. oben); nebensächlich wird auch Eisenvitriol (aus Schwefeleisen) noch auf Schwefelsäure verarbeitet (sogenanntes Nordhäuser Vitriolöl).

Wir haben diese drei verschiednen Bereitungsweisen der Schwefelsäure näher zu betrachten; es sind dies: α) die aus dem Schwefel, β) die aus den Schwefelkiesen, γ) die aus dem Eisenvitriol.

Ad α. Die betreffende Darstellungsart ist nicht allein auf England beschränkt: alle Länder produciren gleichmässig die englische, d. i. aus Schwefel gewonnene Schwefelsäure, und zwar ist jetzt wohl ausschliesslich die kontinuirliche Arbeitsart in Gebrauch. Bei dieser Darstellungsart überhaupt wird Schwefel verbrannt, die schweflige Säure, welche hierbei resultirt, durch Salpetersäure zu Schwefelsäure oxydirt, diese endlich zu einer bestimmten Konzentration gebracht und in Glas- oder irdne Gefässe geschüttet, welche erstren sich des sichern Schutzes wegen in Körben befinden. Die Salpetersäure (NO^5) giebt im vorliegenden Falle ein Sauerstoffatom an die schweflige Säure ab, und wird dadurch zu Untersalpetersäure (NO^4), die in Berührung mit Wasserdampf in Salpetersäure und Stickoxyd (NO_2) zerfällt, welches letztre wieder sich durch den Sauerstoff der Luft in Untersalperersäure umwandelt. Ein Theil der Untersalpetersäure und Salpetersäure fällt mit der gebildeten Schwefelsäure nieder, ein andrer Theil entweicht mit der verbrauchten sauerstoffarmen Luft in's Freie. — Diese Verluste, besonders den letztgenannten, zu verhindern, ist eine der wesentlichsten Aufgaben der Schwefelsäurefabrikation, bis jetzt aber ist diese Aufgabe noch nicht vollständig gelöst, obgleich das Princip hier sehr einfach liegt: die entweichenden Gase durch mehrere Vorlagen zu leiten, in welchen dieselben Zeit zur Verdichtung oder Gelegenheit zur Verbindung mit andern Stoffen zu Flüssigkeiten finden. Es interessirt uns übrigens nicht, auf welche Weise die Salpetersäure in unsrem Falle mit der schwefligen Säure in Berührung gebracht wird, nur allgemein will ich bemerken, dass die verschiednen Fabriken hierin variiren, und jetzt theils dampfförmige, aus Salpeter und Schwefelsäure entwickelte, theils flüssige Salpetersäure (einzig gute Methode) angewendet wird. Der brennende und von Zeit zu Zeit nachgefüllte und unter fortwährendem Luftzufluss stehende Schwefel befindet sich auf einer flachen Pfanne im Ofen; die von ihm ausgehende schweflige Säure trifft in der Bleikammer mit Wasserdampf und fortwährend entwickelter Salpetersäure zusammen und schlägt sich hier nach ihrer Oxydation nieder; die verbrauchte Luft geht durch eine besondre

Oeffnung der Kammer entweder in's Freie oder in andre Bleikammern, wo sie eventuell wieder Wasserdampf trifft, um noch Schwefelsäure abzuscheiden. Bei diesem kontinuirlichen Betriebe entweicht viel schwefelsaures und salpetersaures Gas, da beiden nicht Zeit genug gegönnt ist, auf einander zu wirken. — Die Säure aus der Kammer fliesst fortwährend ab. Sie ist in diesem Zustande jedoch noch nicht verwendbar und muss einerseits von einem Theile ihres Wassergehalts, andrerseits von Salpetersäure befreit werden. Beide Zwecke werden theilweise (s. später) durch Abdampfen der Kammersäure in flachen Bleipfannen erreicht, wobei mit dem Wasserdampfe salpetersaure und auch schwefelsaure Dämpfe davongehen. — Diese aus dem Abdampfen resultirenden sauern Dämpfe üben gleichmässig wie die der Verdichtung entzognen des Abzugsrohrs der Kammern auf die Vegetation der Umgegend der Fabrik einen ganz unzweifelhaften, sehr nachtheiligen Einfluss, müssen aber, wie immer man auch daran zweifle, auch die Menschen und Thiere langsam beschädigen, deren Respirationssphäre innerhalb des Bereichs der noch nicht völlig diffundirten Dämpfe fällt. Die Arbeiter der Fabriken, welche ich besucht habe, auch die bei den Abdampfpfannen beschäftigten, klagten nicht besonders über die sauern Dämpfe, aber Umwohnende thaten es, und Pflanzungen kommen in einem nach der Grösse des Betriebes, der Construktion der Kammern und der vorherrschenden Windrichtung variabeln Umkreise um die Fabrik erfahrungsmässig nicht fort. Nicht alle Pflanzen scheinen gleich empfindlich gegen diese sauern Dämpfe zu sein. Noch ist kein ganz praktisches Verfahren angegeben worden, die Verluste, welche diese Dämpfe repräsentiren, zu verhüten. Es müssen deshalb die qu. Fabriken von bewohnten und event. von bepflanzten Gegenden entfernt sein. Was die Zahl dieser Entfernung betrifft, so kann eine Bestimmung hinsichtlich derselben eigentlich immer nur Resultat eines Experiments, und zwar ganz speciell mit den Einrichtungen der gegebenen Fabrik, sein; es ist aber eine solche Zahl durchaus niemals von vornherein anzugeben, so lange es sich um einige Hundert Fuss handelt. Damit die Umwohner solcher, wie andrer Fabriken nicht Ursache zu gerechter Klage finden, wird man die letztern deshalb immer, wo nicht eine Achtel-, eine Viertelmeile oder mehr noch als Entfernung gewährt ist, nur bedingungsweise, und zwar nur für den Fall auf einem bestimmten Punkte concessioniren, dass nicht schon bestehende bewohnte Ortschaften sich beim Betriebe (, der sich von vornherein gar nicht sicher veranschlagen lässt,) als benachtheiligt ergeben. Die blosse Rücksicht auf die Vegetation ist es nicht, welche diese Unbestimmtheit der Concession [1]) erheischt, son-

[1]) Vergesse man für die Praxis Betreffs solcher Concessionen nicht, dass dieselben sich nicht allein auf blosse Schwefelsäure- oder sogenannte chemische Fabriken beziehen, sondern die Fabrikation der Schwefelsäure auch ein, wenn auch nicht immer sehr schwunghaft betriebner, Nebenzweig der Soda-

dern die auf die Gesundheit der Anwohner. Es scheint durch Nichts gerechtfertigt, anzunehmen, dass die sauern Dämpfe der Schwefelsäurefabriken den Menschen nicht schädlich seien, weil im Allgemeinen die Arbeiter in denselben über keine hervorstechenden Leiden klagen, und etwa die Statistik eines der Fabrik benachbarten Ortes keine besonders gesteigerten Todten- oder Erkrankungszahlen zeigt. Wenn, wie es vorkommt, wochenlang der Wind die sauern Gase der Fabrik vor ihrer Diffusion den Leuten in die Fenster und in die Respirationssphäre treibt, sind die Betroffnen unzweifelhaft schlimmer situirt, als die Arbeiter, die bei erträglicher Ventilation des Abdampflokals und bei dem normalen Schlusse der Röhren und Kammern in der That wenig von den Säuern leiden, und andrerseits dürfte es schwer sein, gerade aus der Statistik eines Ortes Beweisgründe für oder gegen die Schädlichkeit der Emanationen des vorliegenden Falles zu entnehmen: eine ordentliche, Alles umfassende Erkrankungsstatistik hat keine Ortschaft, und auf die Todtenzahlen brauchen die qu. Dämpfe nicht gerade zu wirken, um ihre Schädlichkeit darzuthun, die gleichwohl manchem Gesunden einen hartnäckigen Katarrh, und manchem Lungenkranken ein baldiges Ende bringen können. Ob übrigens in einem konkreten Falle der besprochnen Kategorie Klagen der Umgegend motivirt sind, entscheidet hin und wieder schon der Geruch oder der (saure) Geschmack der Luft, mit Sicherheit und Genauigkeit aber die Aspiration und das Hindurchleiten einer grössern Luftmenge (vielleicht 100 Kubikfuss) durch Wasser (s. den Artikel „Luft“) und nachherige acidimetrische Bestimmung der Säuremenge, mit oder ohne qualitative Bestimmung der Natur derselben, event. mit quantitativer der einzelnen Säuern eines Gemisches.

Ich kehre nun zu der Technologie des Gegenstandes zurück. Nachdem die Säure aus der Kammer, die Kammersäure, durch Eindampfen etwas concentrirt und auf ungefähr 60° B(aumés) gebracht ist, muss dieselbe noch weiter concentrirt werden, auf 66° B., die im Handel verlangte Stärke. Dies geschah früher in Glasretorten, geschieht jetzt aber wohl ohne Ausnahme in Platinkesseln. In diesen wird so lange abgedampft, bis sich concentrirte Säure zu verflüchtigen beginnt. Die bei der Destillation übergehenden sauern Dämpfe werden hier durch ein bleiernes Kühlrohr verdichtet, und es liegt mehr als an irgend einem andern Punkte der Fabrik im Interesse des Besitzers, diese Condensation vollständig zu machen Hier ist es deshalb nicht, wo wir erhebliche Mengen davongehender saurer Dämpfe zu suchen haben.

Ad β. Die Bereitung der Schwefelsäure aus Schwefelkies ist nicht wesentlich von der eben besprochnen verschieden. Die Kiese werden in verschiedner Weise unter Luftzutritt geröstet, die dabei entwickelte schweflige Säure trifft vor oder in den Bleikammern mit

---

fabrikation, der Schwefelfabriken, der Hüttenwerke, welche ein schwefelkiesführendes andres Erz verarbeiten, und der Eisenvitriolwerke ist.

Salpetersäure und in der Kammer mit Wasserdampf zusammen, wie bei α. Auch das Eindampfen der Säure in der Pfanne und im Platinkessel geschieht hier in gleicher Weise. Ein besondres Verfahren macht hier jedoch der so überaus häufige Arsengehalt der Kiese nöthig, welcher Arsensäure, resp. arsenige Säure in grosser Menge in das Fabrikat bringt. Zur (wenigstens theilweisen) Abscheidung dieser Beimengung[1]) kommt die Kammersäure in eine Bleipfanne mit Wasserverschluss[2]), und wird in diese Schwefelwasserstoff geleitet. Dies Gas wird in grossen thönernen Gefässen ganz in gewöhnlicher Weise (Schwefeleisen und Schwefelsäure) entwickelt und gehandhabt. Das nicht zur Wirksamkeit gekommne Gas muss die Pfanne natürlich unverändert verlassen und in das Lokal oder in die Umgebung ausströmen; es lässt sich jedoch der Gaszufluss leicht so gestalten, dass nicht übermässig viel Gas unbenutzt die Pfanne verlässt, und dass auch diese Ausströmungen nur allmälig stattfinden. Ich glaube nicht, dass gerade das Schwefelwasserstoffgas der qu. Fabriken viel Anlass zu Klagen geben könne; eventuell ist Uebelständen hier (durch hohes Abzugsrohr aus der Pfanne und auf andre Weise) ohne Schwierigkeit abzuhelfen. In der Pfanne setzt sich aus der Säure Schwefelarsen ab; ich habe die Menge desselben in manchen Fabriken sehr beträchtlich gesehen. Dies Schwefelarsen wird nirgends als Abfall behandelt, sondern immer als genug werthvoll verkauft. Die Arbeiter sind durch dasselbe nicht gefährdet, da sie die Natur des Körpers sehr gut kennen, und derselbe nicht so viel und so gehandhabt wird, dass er mit Nothwendigkeit stauben müsste. Uebrigens bemerke ich, dass auch die sogenannte englische Schwefelsäure aus arsenhaltigem Schwefel Arsengehalt überkommen und selbstredend auch in den entsprechenden Fabriken Schwefelwasserstoff zur Anwendung kommen kann. Es ist, wie ich schliesslich noch anführe, für uns nicht von Bedeutung, ob die Schwefelwasserstoffentbindung auf die erwähnte Art oder durch Einbringen von Schwefelbaryum in die Säure stattfinde.

Die für die Umgegend bedeutsamen sauern Dämpfe, welche, wie oben schon erörtert, die Schwefelsäurefabriken verlassen, sind auch hier vorhanden. Dieselben sind vor Kurzem Gegenstand einer besondern amtlichen Studie in Belgien gewesen[3]), welche die fraglichen Verluste als sehr wesentlich ergeben hat, und als specielle Ursachen derselben angiebt:

---

[1]) Dass die Abscheidung nicht immer oder nur ausnahmsweise eine vollständige ist, mag, abgesehen von Andrem, wohl auch darin begründet sein, dass ein Theil des Arsens nicht als arsenige, sondern als Arsensäure in der Schwefelsäure vorhanden ist.

[2]) Der Deckel greift in einen Falz am oberen Pfannenrande ein, welcher mit Wasser gefüllt ist.

[3]) R. Wagner, Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie, dritter Jahrgang, S. 81 ff.

1) Den mangelhaften Betrieb der Röstung des Schwefelkieses, indem ein bedeutender Ueberschuss an Luft das schwefligsaure Gas aus den Röstöfen in die Kammern begleitet. Man führte nach dem Ergebnisse von Analysen der abziehenden Gase 2,5mal mehr Luft durch die Kammern als nöthig war. Dieser Luftüberschuss bewirkt, dass das schwefligsaure Gas nicht genug Raum in den Kammern hat, und deshalb in die Esse entweicht. „Als man in Auvelais die Röstposten verminderte, stieg die Produktion um ein Drittel." Hinsichtlich der verschiednen Ofenarten geben die Rostöfen bessre Resultate als die mit Fliessen. Die Rostöfen sollen von kleinern Dimensionen angelegt werden, mehrere für ein Abzugsrohr. Die Kiesschicht auf dem Roste soll hoch genug sein, um der eingehenden Luftmenge zu entsprechen. Die Fliessenöfen sind keiner Verbesserung fähig und ganz aufzugeben; Roste können auch für Schliech dienen, wenn man diesen mit Thon zu Steinen formt.

2) Die Benutzung des Salpeters statt der Salpetersäure. Die Gasentwicklung ist bei erstrem sehr ungleichförmig, im Anfange stürmisch, so dass viel Gas ungenützt davongeht.

3) Die Temperatur der Luft, wenn die Bleikammern im Freien stehen. Die Kommission selbst bezeichnet diesen Punkt als von geringerem Belange.

Hinsichtlich der von der Kommission empfohlenen Vorkehrungen müssen die Ergebnisse noch abgewartet werden.

Die glühenden Abbrände, d. i. der Schwefelkies, nachdem er schweflige Säure abgegeben, lassen beim Ziehen aus dem Ofen noch schweflige Säure ausströmen, welche die Arbeiter sehr belästigt; diesem Uebelstande kann auf die verschiedenste Weise mit Leichtigkeit begegnet werden.

Ad γ. Die Bereitung der Schwefelsäure aus dem Eisenvitriol ist gegenwärtig die unbedeutendste unter den verschiednen Arten. Es geschieht dieselbe durch Abdestilliren der durch Glühen von oxydreichem Eisenvitriol entbundnen Säure in irdne Vorlagen, welche mit den Retorten aus derselben Masse verkittet sind. Der Eisenvitriol wird durch Trocknen vorher entwässert. Beim Beginne des Prozesses geht vor Anlegung der Vorlage bei nicht gehörig trocknem und bei oxydarmem Vitriole auch schweflige Säure mit den Wasserdämpfen davon. Eindampfpfannen und Glas- oder Platinapparate sind hier nicht vorhanden. Das Destillat ist rauchendes Vitriolöl, das ein Gemenge des Schwefelsäurehydrats $HO\,SO_3$ mit wasserfreier Schwefelsäure in variabler Menge ist. Die Belästigung der Umgegend dürfte bei dieser Fabrikation, die ich nicht aus eigner Anschauung kenne, vielleicht nicht constant und nicht so erheblich, wie bei den andern Verfahrungsarten sein.

Ich darf an diesem Orte nicht unterlassen, auf eine schon versuchte, ganz interessante, sehr gefährliche Schwefelsäurebereitung auf-

merksam zu machen, die jedoch für jetzt sich noch kaum irgendwo in bleibender Thätigkeit befinden dürfte.

Um nämlich den Schwefel, welcher bei der Sodafabrikation (s. diesen Artikel) als Schwefelcalcium verloren geht, wieder zu gewinnen, hat man dies letztre mit der als Nebenprodukt auftretenden Salzsäure übergossen, das dabei sich entwickelnde Schwefelwasserstoffgas unter Luftzutritt verbrannt und die dabei resultirende schweflige Säure in die Bleikammer geleitet. Bei dieser Verbrennung nun sollen mehrfach schon sehr gefährliche Explosionen vorgekommen sein. (Vgl. auch „Sodafabrikation".)

Schweinfurter Grün.

Diejenigen Farben, in deren Composition Arsen eingeht, werden bisher von keinen andern an Anmuth übertroffen: dieselben sind dazu nicht besonders theuer, und sie decken alle gut. Man begreift hieraus, was die Industrie an diese Farben fesselt. Das Angeführte gilt vorzugsweise von der rothen Lackfarbe, dem Cochenille- oder Wienerroth (s. „Cochenilleroth") und den grünen Arsenfarben, welche unter verschiednen Namen im Handel sind (vgl. „Arsenik"). Es giebt effektiv kein Grün, das dem Arsengrün an Lustre und klar ausgesprochnem Farbentone auch nur nahe käme. Diesem Sachverhalte gegenüber sind die physiologische Thatsache, dass trotz aller schweren Löslichkeit der Arsenfarben dieselben dennoch auf Schleimhäuten sich lösen und vergiften, und die Erfahrung, dass Lack und Firniss die Farben nicht immer ausreichend isoliren, überaus unangenehm. Wir können gleichwohl nicht daran denken, die geradezu unersetzlichen grünen Arsenfarben völlig aus unserm Haushalte zu verbannen: wir müssten denn mit denselben das Grün von tausend Gegenständen, an welchen es das Auge sehr wohlthuend berührt, entfernen. Die Grenze aber zwischen solchen Dingen, an welchen die Farbe gefährlich, und solchen, an welchen sie dies nicht, oder gewöhnlich nicht ist, scharf zu ziehen, dürfte unmöglich sein. Sollen Buchbinderarbeiten mit grünem Arsenpapier überzogen, sollen die kleinen Blechspielwaaren grün lackirt werden dürfen? Sollen Holzspielwaaren, Fensterdrahtgitter, Lampen, Leuchter, Zink-Wassereimer, lauter Sachen, an welchen das Arsengrün sehr beliebt ist, dasselbe tragen dürfen? Wie sollen wir den Industriellen die Grenze bezeichnen, wenn wir eine solche ziehen wollen? Oder glaubt man eine genügende Grenze gezogen zu haben, wenn man die Verwendung des Arsengrüns an gewissen Arten von Spielwaaren, zu Rouleaux, Tapeten, Arzneischachteln und Zuckerwerkskästchen verbietet? Glaubt man, dass die arsengrünen Zink-Wassereimer, die jetzt an vielen Orten so gewöhnlich sind, ein passendes Stück in der Küche sind? Sind die grünen

Lampen den Kindern nicht zugänglich genug? Ich habe in dem Artikel „Spielwaaren“ dargethan, dass nicht einmal die allerorten in Deutschland erlassnen Verbote gegen Arsengrün an Spielwaaren respektirt werden, weil die Spielwaarenfabrikation des genannten Grüns als Deckfarbe nicht entbehren kann; ich kann hier anführen, dass auch jetzt noch überall (in Preussen) Zimmer mit Arsenfarben angestrichen werden, und dass dies vielfach mit Holzwerk (kleinen Zäunen) geschieht, das, wie Alles, Thieren und Kindern nicht absolut fern liegt. Nehme ich die Spielwaaren (s. diese), die Conditorwaaren (s. diese) und die grünen Zimmeranstriche aus, auf welche gerade von jeher am wenigsten gefahndet worden ist, und welche ganz unzweifelhaft der allerbedeutsamste Punkt in dem ganzen Gegenstande sind, so komme ich bei reiflichem Erwägen darauf, dass wir die Fälle, in welchen das Arsengrün zu beschädigen vermag, legislatorisch nicht erschöpfen können, und dass hier (von Spiel- und Conditorwaaren eben abgesehen) nichts Anderes zu thun ist, als das Publikum mit den Gefahren der schönen grünen Farben[1]), ganz speciell derjenigen, welche durch Firniss oder Lacküberzug nicht geschützt sind, alljährlich durch die Amtsblätter bekannt zu machen, und es anzuweisen, sich selbst und seine Kinder und Thiere vor denselben zu schützen.

Die Bereitung der grünen Arsenfarben, die man bald Schweinfurter-, bald Neuwieder-, bald Kaisergrün, bald anders nennt, ist in dem Artikel „Arsenik“ besprochen; hinsichtlich der Verwendung des Arsengrüns besitzen wir eine neuere Arbeit von Pietra Santa. Derselbe[2]) zieht folgende Schlüsse aus seinen Beobachtungen über die Verwendung des Schweinfurter Grüns zum Färben von Papieren:

1) Es existirt eine von der Beschäftigung ausgehende Krankheit bei den Arbeitern, welche die mit Schweinfurter Grün gefärbten Papiere herstellen.

2) Diese Krankheit charakterisirt sich durch Bläschen, Pusteln, nässende Hautstellen und Ulcerationen auf denjenigen Hautstellen, welche der unmittelbaren Berührung mit der Farbe ausgesetzt sind: Finger und Zehen, Geschlechtstheile, besonders das Scrotum.

3) Die Affektionen sind lokal, ohne Einfluss auf das Gesammtbefinden, ohne Störung der Verdauung und Circulation.

4) Dieselben sind nicht von erheblicher Bedeutung und ihre Entwicklung kann durch häufiges Waschen, Bäder, Handschuh, Theilung der Arbeit fern gehalten werden. Man bekämpft die schon eingetretnen Affektionen erfolgreich durch Waschungen der kranken Theile

---

[1]) Man kann ohne alle chemische Prüfung jedes gut prononcirt Grün an den gewöhnlichen Dingen unsrer Wirthschaft unbedenklich für Arsengrün erklären.

[2]) Comptes rendus vom 23. August 1858 p. 326.

mit Salzwasser (eau salée) und darauf folgendes sofortiges Bestreuen derselben mit sublimirtem Calomel (calomel à la vapeur).

5) Die Häufigkeit der Affektionen steht in geradem Verhältnisse zu der Unsauberkeit und Nachlässigkeit der Arbeiter.

6) Man kann die qu. Industrie ohne Schaden bestehen lassen, muss aber den täglichen Gebrauch prophylaktischer Mittel verlangen.

Dies Letztre ist meines Erachtens nicht nöthig, wenn Pietra Santa meint, dass eine Polizeivorschrift das Verlangen stellen solle.

Gegen die unbedeutsamen Lokalleiden qu. können sich die Arbeiter durch richtige Kleidung und etwas Reinlichkeit sehr bequem schützen. Die Erkenntniss des Zusammenhanges der Leiden mit dem Arsen dürfte man bei allen Arbeitern dieser Art voraussetzen können. Will man dies nicht thun, so ist es viel praktischer, die Physiker anzuweisen, diejenigen Industriellen, welche Arbeiter mit Arsenfarben beschäftigen, von der Schädlichkeit der letztern mit dem Bedeuten in Kenntniss zu setzen, dass sie den Arbeitern mitzutheilen haben, wie gut anschliessende Kleidung, möglichstes Verhindern des Staubens und, wie ich vermuthen möchte, das Abwaschen der Hände vom Arsenstaube, ehe sie an die Genitalien geführt werden, zu schützen vermöge.

Ich habe bisher nicht Gelegenheit gefunden, den Verlauf örtlicher Arsenstaubwirkungen bei Frauenzimmern zu beobachten, um festzustellen, ob nicht etwa der Arsenstaub deshalb nur so konstant Ausschläge an den Männer-Genitalien hervorrufe, weil diese von ihren Trägern viel häufiger berührt werden, als die der Frauen. — Auch das Gesellenexamen bietet Gelegenheit, auf die Wirkungen und die Schutzmaassregeln beim Verarbeiten der Arsenfarben aufmerksam zu machen, und zwar beträfe dies die Stubenmaler, Lackirer, Spielwaaren-, Papier-, Tapeten- und Drahtfärber. (Vgl. „Arsenik“, „Arbeit“, „Malerfarben“ und „Papierindustrie“.

Schwerspath, künstlicher.

In der neuesten Zeit hat Kuhlmann in einem Berichte an die französische Akademie der Wissenschaften die Aufmerksamkeit auf die Bereitung und Verwendung des künstlichen schwefelsauern Baryts gelenkt. Derselbe soll als weisse Farbe für Tapeten, weisses Glanzpapier, zum Zimmerdeckenanstrich, in der Wassermalerei und zu ähnlichen Verwendungen vollkommen brauchbar sein. Die Consumtion des Artikels scheint in Frankreich schon bedeutend in Aufnahme zu kommen: Kuhlmann selbst bereitet täglich jetzt schon 2000 Kilogrammes.

Die Bedeutung dieser neuen Industrie ist für uns eine mehrfache: wir erhalten einerseits in dem Barytweiss (die Franzosen nennen es blanc fixe) einen neuen und allem Anscheine nach sehr kräftigen Konkurrenten des Bleiweisses, und andrerseits werden wir, wenn diese Industrie zum Aufschwunge kommt, einen Rückstand los, der zwar nicht von gefährlicher Natur ist, aber dennoch manchmal lästig werden kann: das Manganchlorür bei der Chlorkalkbereitung (s. Bd. I. dieses Werks S. 467). Dieser Rückstand, welchen man bekanntlich zur Reinigung des Leuchtgases, in der Salmiakbereitung, zur Zerstörung des Geruches der Exkremente und neuerdings in Glasgow zur Regeneration des Mangansuperoxyds verwendete, lohnte den Fabrikanten bisher nicht die Kosten des Eindampfens und Calcinirens. Es dürfte derselbe deshalb wohl häufig weggegossen worden sein und so Gelegenheit gefunden haben, in die Brunnen zu kommen. Kuhlmann verarbeitet denselben nun in der Art, dass er natürlichen Schwerspath, das Manganchlorür und Kohle in erhöhter Temperatur auf einander wirken lässt, auf diese Weise unlösliches Schwefelmangan und Chlorbaryum bekommt, welches Letztre ausgelaugt und dann durch Schwefelsäure gefällt wird. Neben dem gewünschten Niederschlage des künstlichen Schwerspaths resultiren: analog wie bei der Sodafabrikation Kohlenoxydgas (während des Glühens der Mischung) und Salzsäure, welche bei der Ausfällung frei wird. Kuhlmann arbeitet mit Flammenöfen, ähnlich denen bei der Sodafabrikation; die Kohle ist mineralische.

Der gedachte Prozess dürfte jedenfalls in Kurzem auch in Deutschland Eingang finden. Bei demselben werden wir uns um das Verbleiben der resultirenden (verdünnten) Salzsäure zu bekümmern haben und auch den chlorbaryumhaltigen Laugen einige Aufmerksamkeit widmen.

Uebrigens condensirt Kuhlmann auch die bei der Schwefelsäure- und Sodafabrikation entweichenden sauern Dämpfe mit natürlichem kohlensaurem Baryt (Witherit), um lösliches Barytsalz zu seinem Prozesse zu erhalten, und wäre somit in der Herstellung des Barytweiss ein neuer Sporn zur vollständigen Retention der Salpetersäure, schwefligen Säure, Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure der obengenannten Industriezweige gegeben (vgl. „Schwefel“ und „Sodafabrikation“). — Ich brauche für meine Leser wohl kaum hinzuzufügen, dass der hier in Rede stehende Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, der übrigens nicht als trocknes Pulver, sondern en pâte in den Handel kommt (, also nicht staubt), eine selbst in Säuern unlösliche Substanz, und für unsere physiologischen Verhältnisse ganz unschädlich ist.

Seide.

Sieht man von den für die Aetiologie so bedeutsamen Studien ab, zu welchen der Privatvortheil Betreffs der Erkrankungen der Seidenraupen, für jetzt noch fast ausschliesslich Bombyx mori, drängt, so heftet sich unser Interesse in den ersten Stadien der Seidenproduktion an folgende Punkte: 1) das Abhaspeln der Pel-, Organsin- und Tramaseide von den Cocons; 2) den Verbleib des Wassers aus den Haspelbecken; 3) die Verarbeitung der Florettseide. Die nur auf einen kleinen Theil des Jahres beschränkte Zucht der Seidenraupen schliesst, so weit ich sehe, eine besondre Bedeutsamkeit nicht ein, da bei derselben für uns höchstens die Exkremente der fressenden Raupen und die absterbenden unter diesen in Betracht kommen. Dass in den Raupenzüchtereien (Magnaneries) eine reine Luft vorhanden sei, liegt im eignen Interesse des Züchters, der seine Thiere vor frühem Tode schützen will. —

Ad 1. Die Züchter liefern die Cocons, deren Puppe zuvor auf eine uns nicht berührende Weise getödtet worden, an die Haspelanstalt, oder haspeln selbst ab. Grössere Etablissements dieser Art haben immer einen ansehnlichen Vorrath von Cocons (3000—6000 Cocons geben 1 Kilogramme Rohseide, Knapp). Damit die aneinander geklebten Fadenwindungen des Cocons sich lösen und haspelbar werden, müssen die (vorher sortirten) Cocons in Wasser von 85—90° C. kommen. Dies findet nun entweder in der Art statt, dass die mit dem wirren Anheftungsgespinnst noch umgebnen Cocons in kupferne, mit Wasser gefüllte Becken kommen, welche entweder auf einem geheizten Ofen sich befinden, oder deren Wasser durch Dampf erwärmt wird, und dass von diesem heissen Wasser aus die Abhaspelung ausgeführt wird, oder in der Art, dass die Cocons zuerst separat in heissem Wasser behandelt und aus Becken abgehaspelt werden, deren Wasser die Temperatur von 30° C. nicht überschreitet (kalte Abhaspelung). Bei dem Abhaspelgeschäfte, das wohl durchweg von Frauen ausgeführt wird, hat die Arbeiterin zuvörderst das lockre und wirre äussere Anheftungsgespinnst abzulösen. „Sie wirft einige Hände voll Cocons in das Becken, taucht sie mit einem kleinen Handreisigbesen unter und bearbeitet sie im Wasser, indem sie allenthalben mit den Besenspitzen gelinde Stösse auf die Cocons führt; haben sich dadurch alle Cocons an den Besen angehängt, so löst sie die Arbeiterin mit der Hand davon los und sucht durch wiederholtes Untertauchen, Spülen und Bewegen die Flockseide loszubekommen. Zuletzt hängen die gereinigten Cocons an einem einzigen, knotenfreien, unverwirrten Faden, welcher der gesuchte Anfang der abhaspelbaren Seide ist" (Knapp). Das Weitere des Abhaspelns hat für uns kein Interesse.

Diese Arbeit, welche bei Zwillingscocons ganz besonders viel Manipuliren in dem Wasser erheischt, ist es nun, welche, mit heissem Wasser ausgeführt, in unsern jungen deutschen Haspelanstalten so

gut wie in den alten von Frankreich und Italien ein arger Klagegegenstand der Arbeiterinnen ist. Dieselben sind eventuell fortwährend mit ihrem ganzen Körper der Hitze des Ofens und des Wassers, dem Rauche, und an ihren Händen speciell fast kochendem Wasser ausgesetzt. Ueber das Letztre wird besonders geklagt, und haben westliche und südliche Aerzte schon lange auf ein Doppelleiden aufmerksam gemacht, das von dieser Arbeit bei den Frauen veranlasst wird: einerseits nemlich Entzündungen mit eventueller Eiterung der Fingerenden, andrerseits exanthematische, 5—14 Tage dauernde Eruptionen zwischen den Fingern oder auf dem Handrücken von vesikulös-pustulöser, sehr schmerzhafter Art. Ich habe in unsern Haspelanstalten von dem letztern Leiden Nichts gehört, das erstre ist leider sehr wohl bekannt. Das exanthematische Leiden scheint man besonders bei lange konservirten Cocons beobachtet zu haben. Die Anstalten suchen sich gegen die Fingerleiden dadurch zu helfen, dass sie den Arbeiterinnen Becken mit kaltem Wasser zum manchmaligen Eintauchen der Finger hinstellen. Die kalte Abhaspelung scheint wenig prakticirt zu werden; die Anwendung von Salzlösungen, welche ein der Hitze ganz entbehrendes Abhaspeln ermöglichen sollte, soll sich nicht zweckentsprechend bewiesen haben, doch ist mir nicht bekannt, ob die desfallsigen Versuche umfassend genug gewesen sind. Ich habe bisher noch nicht Zeit gehabt, dieselben zu unternehmen. Das exanthematische Uebel soll nach Potton (bei Tardieu und M. Lévy) der Regel nach nur ein Mal befallen.

Wie man ersieht, ist hier für uns einerseits wünschenswerth, dass die die Becken erhitzenden Oefen aus dem Haspelzimmer kommen, und Dampf an die Stelle derselben trete, andrerseits, was besser wäre, dass das kalte Abhaspeln überall Eingang fände. Wenn wir Beides nicht befehlen wollen und können, so werden wir wenigstens zu recht geräumigen Haspelräumen drängen, um den Arbeiterinnen mindestens die Hitze des Raumes erträglicher zu machen.

Neuerdings hat Melchiori (Referat in Schmidt's Jahrbüch. 1857. Nr. 11) auf die Verwendung heissen Seifenwassers beim Abhaspeln aufmerksam gemacht, und die Einwirkung desselben auf die Hände der Arbeiterinnen als sehr intensiv bezeichnet.

Ad 2. Das Wasser der Becken löst einen Theil der Seidensubstanz auf, und auf seinem Grunde befinden sich die abgesponnenen Chrysaliden. Es geht deshalb dasselbe schnell in stinkende Fäulniss über, und ist daher bei Haspelanstalten, die sich nicht im offnen Felde befinden, zu beachten, damit Trinkwasser und Luft nicht durch dasselbe leiden.

Ad 3. Florettseide (filoselle, bourre de soie, floss-silk) nennt man das oben schon berührte äussere, wirre Anheftungsgewebe des Cocons, aber nach Knapp auch alle übrigen Abfälle: die durchbissnen Cocons, die durch Faulen der Puppe befleckten, verwirrten, die innerste Lage der Cocons, die beim Schlagen erhaltne Flockseide. Die besten Sorten der Florettseide werden wie die gute Seide (Or-

gansin, Trama [Ketten- und Einschlagseide], Pelseide) abgehaspelt. Geringere Sorten werden gekocht und dann gekrempelt. Hierzu muss die Seide, nachdem sie getrocknet worden, ähnlich wie die rohe Baumwolle (s. diesen Artikel), aufgelockert werden, und dabei entwickelt sich, wenn dasselbe durch Klopfen mit Stöckchen geschieht, ein Staub, über welchen die französischen Hygieniker (ebenso wie über die Hitze der Krempelsäle) klagen, obgleich derselbe erfahrungsmässig nicht die gefährliche Beschaffenheit des Baumwollenstaubes zu haben scheint. Nach dem Krempeln wird die Masse zu künstlichem Faden (im Gegensatze zu dem schon fertigen Faden des guten Cocontheiles) auf dem Spinnrade oder auf Maschinen versponnen. Es erscheint nicht schwer, bei der Auflockerung der Seide ähnliche Vorkehrungen wie bei der Baumwolle zur Abhaltung des Staubes einzurichten; befehlen können wir diese hier nicht, weil selbst die Franzosen (Tardieu) zugeben, dass eine ernste Beschädigung durch den Seidenstaub noch nicht erwiesen sei. Die Weich- und Kochwässer der Florettseide fallen unter die Gesichtspunkte von Punkt 2. — In einem Falle von Aimé Girard (Referat in Schmidt's Jahrb. 1858 Nr. 2) bewirkte das Krempeln einer Seide Respirationsbeschwerden, weil dieselbe von den Natronsalzen nicht gehörig ausgewaschen worden, welche beim Auskochen der Florettseide meist verwendet werden. Es wird deshalb angemessen sein, hin und wieder Proben solcher ungekrempelten Seide polizeilich zu untersuchen.

Das Drehen und Zwirnen der Seide in den Mouliniranstalten interessirt uns an sich nicht; die Mouliniranstalt hat keine andern Gesichtspunkte als allgemeine hygienische. — Das deutsche Seidenhaspelwesen unterscheidet sich übrigens von dem französisch-italienischen hygienisch dadurch, dass bei uns nur grössre Anstalten vorhanden sind, bei dem letztern offenbar auch kleiner Gewerbebetrieb existirt. Alle Verbesserungen können daher bei uns leichter den Arbeitern zu Nutz kommen als dort.

Ueber das Degummiren und Bleichen der Seide s. „Bleichen".

Ich habe an diesem Orte der von Chevallier gefundnen Gewichtsvermehrung der Nähseide durch Bleisalz zu gedenken, welche in Frankreich vor einigen Jahren Beschädigungen von Näherinnen bewirkte, die die bleihaltigen Fäden in den Mund zu nehmen gewohnt waren. Es wäre entschieden von Wichtigkeit, dies Thema polizeilich weiter zu verfolgen. Ich bin dazu noch nicht gekommen.

Silber.

An folgenden Punkten interessirt uns das Silber:

1) in den silberhaltigen Bleierzen;
2) in den silberhaltigen Kupfererzen;
3) in dem Gewinnen desselben aus dem Gekrätze der Affinir-anstalten;
4) in arsenführenden Silbererzen;
5) in dem Probiren des Silbers;
6) in den verschiednen Versilberungsprozessen;
7) in der Verwendung des salpetersauern Silbers zum Färben einzelner Gegenstände;
8) in der Verwendung des mit Kupfer legirten Silbers zu Ess- und Trinkgefässen.

Ad 1, 2 *und* 3. Die beiden ersten Punkte sind schon in den Artikeln „Blei" und „Kupfer" besprochen worden: es sind wesentlich das Abtreiben (Treibverfahren) und der Amalgamirprozess, welche uns bei der Gewinnung des Silbers aus den Erzen qu. interessiren. Ich kann nicht unterlassen, auf beide Prozesse hier noch einmal einzugehen, indem ich hinsichtlich des erstern an Das, was im Artikel „Blei" gesagt worden, noch Folgendes hinzufüge. Wenn man die Backen der Haube des Treibheerdes aussen an der Stelle der Glöttgasse in's Auge fasst, so findet man dieselben dicht mit gelbem Bleioxyd beschlagen; an diese Stellen kann dasselbe nur durch Verflüchtigung, resp. Verblasen durch das Gebläse kommen. Diese Erscheinung zeigt ganz unzweifelhaft, dass Bleioxyd in die Luft kommt, welche den Treibheerd umfliesst, d. i. in die Athemsphäre und in die Kleider des Hüttenmannes, der den Heerd bedient. Dieser ist es auch, welcher vorzugsweise an Bleiintoxikationen leidet. Es hat mir immer geschienen, als liesse sich diesem Verwehen des Bleioxyds durch eine leichte Umänderung der Haube in der Nähe der Glättgasse ganz oder grossentheils abhelfen, und es wäre sehr angemessen, wenn die sanitätspolizeilichen Behörden eine diesen Punkt betreffende Frage an die Hütteningenieure stellten: bis jetzt ist leider der eben genannte gelbe Beschlag, der so aufschlussreich erscheint, von Niemandem noch beachtet worden.

Ich glaube, dass wir nicht zu viel thun können, das Treibverfahren in den technologischen Hintergrund zu drängen, und führe hinsichtlich dieses Punktes deshalb noch an, dass einerseits die Glötte in der Technik durchaus nicht unentbehrlich ist, andrerseits die weitere Behandlung des geschmolznen Bleioxyds, nachdem dasselbe die Stelle am Heerde verlassen, wo es sich ansammelt, eine durchaus gefährliche, und vom Standpunkte einer fürsorglichen Polizei aus gar nicht zu duldende ist. Die grossen Blöcke der geschmolznen Glöttmasse müssen nemlich zerkleinert werden, um in den Verkehr kommen zu können: sie werden dazu durch Keile und Hammer

zersprengt, noch weiter klein gemacht, eventuell gesiebt und als Pulver in Tonnen verpackt. Wie sehr es hierbei staube, kann der Leser sich leicht denken, ohne die Operationen gesehen zu haben, und wie richtig die Arbeiter urtheilen, welche dieselben für die gefährlichsten im ganzen Betriebe halten, vermag man leicht zu ermessen. Wenn die Sanitätspolizei einst anfangen wird, sich gründlicher als bisher um die metallurgischen Werkstätten zu bekümmern, wird das Treibverfahren mit seinen Konsequenzen in erster Linie stehen und wahrscheinlich auch in erster Verpönung. Dass die Industrie Glötte verlange, wird niemals für das Abtreiben geltend gemacht werden können: mag die Industrie sich daran gewöhnen, statt der Glötte einerseits Glasurerz (s. „Blei"), andrerseits metallisches Blei zu verwenden, nachdem dasselbe in irgend ein Bleisalz umgewandelt worden ist. Im letztern Falle wird niemals eine Bleiintoxikation so ganz und gar unvermeidlich sein wie in der Hütte, welche treibt. Ueberschätze man die Nothwendigkeit der Glötte in der Industrie nicht; sie lässt sich einerseits in manchen Zweigen vollkommen gut entbehren, wie in der Firnissfabrikation (s. „Lackfirniss"), wo das borsaure Manganoxydul sie mehr als ersetzt, andrerseits kann das Blei in andrer Form angewendet werden, ohne zu stören. Wird man diese Vertreibung der Glötte um des Glöttprozesses willen einst ausführen wollen, so wird die Sanitätspolizei gern auch die Sendung übernehmen, den verschiednen technologischen Zweigen zu sagen, wie sie ohne Glötte auskommen.

So lange jedoch die Glötte nicht polizeilich verbannt ist, mögen die exekutiven Sanitätspolizeibeamten in den Hütten nachsehen, wie beim Spalten der Glöttblöcke, beim Kleinpochen und beim Sieben verfahren wird. Manche Hütten sieben noch ohne Mantel. **Dies geht unter keinen Umständen an**, es muss durchaus nur im geschlossnen Kasten gesiebt werden, und mag man darauf sehen, dass die Fugen desselben besser schliessen als die der Kohlensiebkästen der Eisengiessereien (s. „Eisenindustrie"). Das Kleinpochen kann ohne Schwierigkeit durch ein geschlossnes Stampfwerk ausgeführt werden. Da das Stauben beim Spalten der Blöcke, wie ich gesehen, am geringsten und an sich nicht bedeutend ist, mag dasselbe ohne Intervention bleiben: die beiden andern Operationen bedürfen derselben aber in hohem Grade.

Das Treibverfahren mit seiner Kürze und seiner Billigkeit hat auch die Affineurs zu seinen Gönnern bekommen. Dies ist das Verfahren, welches ich unter „Quecksilber" (S. 378 Anmerk.) angedeutet habe. Das Gekrätze (die „Krätze") der Affiniranstalten (s. die citirte Seite und „Affiniranstalten") wird ausser durch Amalgamation (seltneres Verfahren) auch durch den Treibheerd verarbeitet. Neben demselben befindet sich ein kleiner 6—7 Fuss hoher Schachtofen (Krummofen); in diesen Ofen kommt mit regulinischem Blei die pepochte, eventuell kleingemahlne Krätze, um mit dem erstern unter Schlackenbildung zusammengeschmolzen zu werden: es resultirt ausser

Schlacke (durch wahrscheinlich zugesetztes Flussmittel) ein silber- (resp. gold-) haltiges Werkblei. Dies nun kommt auf den Treibheerd, um da Glötte und (event. goldhaltiges) Silber zu geben.

Es ist nun die Frage, ob wir dies Verfahren den Affiniranstalten, welche es vornehmen wollen (nicht alle thun es), überhaupt und event. unter welchen Bedingungen wir es gestatten wollen. Die Antwort auf diese Fragen scheint folgende zu sein: so lange wir den grossen Hütten das Treibverfahren nicht verbieten, können wir es auch den Affiniranstalten gegenüber nicht thun; wir haben kein Recht, bei den Affineurs als Privatleuten anzufangen, und die fiskalischen Hütten ungestört zu lassen. Wir können, wie den Amalgamirprocess (s. „Quecksilber"), so auch das Treibverfahren den Affiniranstalten allein nicht verbieten. Unter welchen Bedingungen sollen wir es concessioniren? Die grossen Hütten haben gar keine Bedingungen bei demselben zu erfüllen: sie treiben es seit Jahrhunderten ohne Bedingung; aber diese Werkstätten befinden sich nicht in oder an den Städten, sondern im freien Lande, was bei den Affiniranstalten insofern nicht zutrifft, als diese sich, wenn auch nicht in den Städten, so doch an denselben befinden. Welche Umstände können beim Treibverfahren der Affineure Bedingungen diktiren und welcher Art sind dieselben? Aus dem Schachtofen kann, so viel ich sehe, Bleirauch sich nicht leicht entwickeln: es nimmt das schmelzende Blei die edlen Metalle auf; es oxydirt sich nur Kohle: der Ofen also scheint es nicht zu sein, der specifische Bedingungen verlangt[1]). Der Heerd, der sich, wie der Ofen, nicht im Freien, sondern in der geschlossnen Werkstatt befindet, gefährdet, so viel ich aus vielfacher Anschauung abstrahiren kann, nur den Arbeiter, der ihn bedient, und seine etwaige nächste Umgebung in der Hütte: die äussere Umgebung des Lokals gefährdet er nicht, Bleirauch kann nicht von hier nach Aussen kommen, um da auf Feldfrüchte, Wäsche, in fliessendes Wasser, in Brunnen niederzufallen. Das Spalten, Kleinpochen und Sieben der Glötte gefährdet nur die Arbeiter, Niemand ausserhalb des Lokals. Somit können unsre eventuellen Bedingungen nur die Arbeiter betreffen, und nicht die Lage der Anstalt, die für die Umgebung nur die Bedeutung der Feuerung[2]) hat: ungeordneten Verkehr mit der Glötte, so dass dieselbe ausserhalb der Fabrik umhergestreut wird, dürfen wir

[1]) Ob vielleicht Spuren von Blei oder Bleioxyd durch den Luftzug des Ofens, der, wie gesagt, gar nicht zu oxydiren oder zu reduciren, sondern nur zu schmelzen hat, immer oder unter Umständen mitgerissen werden, vermag ich nicht zu sagen, weil ich den betreffenden Ofenrauch noch nicht analysirt habe. Man scheint dies jedoch nicht annehmen zu können; will man es supponiren, so würde hieraus nur folgen, dass man eine vollständige Retention des Bleies aus dem Rauche zur Conditio sine qua non zu machen habe.

[2]) Von der schwefligen Säure des eigentlichen Affinirprozesses wird hier abgesehen, dieselbe steht hier nicht in Frage; s. „Affinage".

nicht präsumiren und können wir leicht ausschliessen. Haben wir aber ein Recht, hier der Arbeiter wegen Bedingungen zu stellen, während wir den Bleiweissfabriken, den Bleiweissmühlen, den Mennigefabriken, den grossen Bleihütten keine stellen? Warum sollen die kleinen, 18 Zoll messenden Treibheerde der Affineure Bedingungen erfüllen, die wir an die 10—12 Fuss messenden der Bleihütten nicht stellen? Die gegenwärtige Technologie kennt noch keinen Treibheerd, dessen Wangen sich nicht mit Bleioxyd beschlügen, der nicht Bleioxyd in die Hütte treten liesse: wir hindern somit den freien Gewerbebetrieb an einer Stelle, während wir ihn an der andern, viel gefährlicheren unangetastet lassen, wenn wir den Affineurs aufgeben, einen hygienisch guten Heerd zu konstruiren, oder gar nicht zu treiben. Wir sind hierbei nicht konsequent oder nicht in unserm Rechte, und meine ich deshalb, dass wir den Affiniranstalten den Treibheerd so lange und so gestaltet concessioniren müssen, wie ihn die Hütten haben. Oder wollen wir statt des Abtreibens den qu. Anstalten lieber den Amalgamirungsprozess concessioniren? Es scheint mir, dass man vom hygienischen Standpunkte aus lieber drei Treibheerde als eine Amalgamirmühle dulden könne. Es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, dass das Gekrätz der Affineure beide genannten Methoden nicht brauche, dass die kleinen Mengen, in welchen es entsteht (ohne unverhältnissmässige, das Verfahren unpraktisch machende Kosten) verarbeitet werden können, ohne der Hygiene auch nur im geringsten einen Dorn zu schaffen: aber solche Methoden der Krätzentsilberung können wir wohl konstruiren, aber die Affineure, wie ihre chemisch und technologisch meist völlig unwissenden Werkmeister vermögen dies nicht, und wir haben nach den Grundsätzen, die wir sonst der Industrie gegenüber einhalten, kein Recht, hier zu verlangen, dass die Affiniranstalt, welche ihr Gekrätz selbst verarbeiten will, sich mit der chemisch-technologischen Erfindung in Beziehung setze. Unterschätze die Polizei den Nachtheil nicht, den sie den Privaten bringt, wenn sie, wie in Berlin, den Krummofen und den Treibheerd der Affineure nicht dulden will: ich habe Krätzhaufen gesehen, die, 15000—20000 Thaler werth, lange Zeit unverarbeitet lagerten.

Ich habe hier noch mit einem Worte des spanisch-amerikanischen (Peru, Mexiko) Amalgamirverfahrens zur Gewinnung des Silbers aus Erzen zu gedenken, nachdem, wie S. 377 dieses Bandes angeführt, das Freiberger Amalgamiren bereits eingestellt ist. Jenes wohl noch jetzt gebräuchliche amerikanische Verfahren ist mit grossem Quecksilberverluste verbunden, das einerseits in Chlorür umgewandelt wird und, wahrscheinlich mit den andern Beimischungen des Amalgams abgeschlämmt, in unbekannte Wege kommt, andrerseits durch die lange Andauer des Prozesses stark verdunsten muss und endlich wahrscheinlich auch bei der Destillation nicht vollständig aufgefangen wird.

Schon im Artikel „Kupfer" (S. 134 dieses Bandes), sowie unter „Quecksilber" (S. 377 dieses Bandes) habe ich der Silbergewinnung durch Extraktion (Augustin) gedacht, wie sie zuerst im Mansfeldischen angewendet, jetzt auch in Freiberg in Thätigkeit ist: bei diesem Verfahren, dessen elementare Züge S. 134 angegeben sind, verwandeln sich beim Rösten für sich die Schwefelmetalle des Steins unter Entwicklung von schwefliger Säure zum grössten Theile in Metalloxyde und schwefelsaure Metalloxyde, auch das Schwefelsilber; wird nun unter Kochsalzzusatz weiter geröstet, so entsteht zuvörderst freie Schwefelsäure aus dem Eisen- und Kupfersalz; diese macht Chlor und Chlorwasserstoff aus dem Kochsalze frei, welche ihrerseits aus dem schwefelsauern Silber und eventuell vorhandnem regulinischen Silber Chlormetall machen (Otto-Graham). Es wird nun mit heisser Kochsalzlösung ausgelaugt und weiter, wie S. 134 d. Bds. angegeben, verfahren.

Diese ausgezeichnete Methode erspart, wie man sieht, das Amalgamirverfahren und auch die Saigerarbeit, welche zum Treibheerde führt (s. S. 134). Es klagen bei demselben, wie mir in Freiberg begegnet, nur die Arbeiter an der Mühle über den schwarzen Staub derselben, doch sind mir bestimmte Uebel nicht bezeichnet worden.

Ad 4. Viele Silbererze oder silberführende Kupfererze führen Arsen. Es ist hierbei unzweifelhaft, dass die Arbeiter, welche die Flammenröstöfen bedienen, einerseits und diejenigen andrerseits, welche die Fluggestübbekammern ausleeren, dem Einstauben und Inspiriren von Dampf und Staub der arsenigen Säure ausgesetzt sind, und dass solche event. auch aus der Esse in die Umgegend kommen, auf Feldfrüchte, Wäsche, in Trinkwasser niederfallen kann. Beide Umstände dürften auf den Hütten nicht immer genügende Berücksichtigung finden, so sehr sie derselben bedürfen. Wir werden bei Revision solcher Anstalten immer daran denken, uns über etwaigen Arsengehalt des verarbeiteten Erzes Gewissheit zu verschaffen, und dann darnach fragen, wie die Hütte den Arbeiter schütze, welcher am Flammenofen harkt, den, welcher die Staubkammer entleert, und wie für vollständige Retention des Arsens innerhalb der Esse gesorgt ist. Auf ein Probiren der Erze werden wir uns in dem Falle qu. nicht einlassen können, da vielfach verschiedenartige Erze auf derselben Hütte und in demselben Prozesse verarbeitet werden und der Zufall uns die arsenhaltenden leicht entführen könnte: wir können uns in sochem Falle getrost auf die Aussage des Hütteningenieurs verlassen. Betreffs der Frage nach der vollständigen Retention des Arsens dürfte manchmal ein Probiren desjenigen Beschlags auf Arsen zum Ziele führen, welcher sich in der Umgegend der Hütten qu., vielfach sehr dick, auf dem Gesteine oder auf andern Körpern findet[1]).

---

[1]) Vgl. meine Monatschrift für exacte Forschung auf dem Gebiete der Sanitäts-Polizei, Heft 1: Der Gneiss des Muldethales, von Dr. L. Pappenheim.

Ad 5. Das Probiren des Silbers[1]), Geschäft besondrer Gewerbtreibenden oder der Münzstätten, wird jetzt wohl nirgends mehr in der alten, technisch unzulänglichen und hygienisch nicht empfehlenswerthen Form der Cupellation, sondern nur als Maassanalyse ausgeführt. Die Cupellation (Treibverfahren) erhitzte das zu probirende Silber in einem Schälchen aus Knochenasche mit Blei so lange, bis dies, zu geschmolznem Oxyde verwandelt, als solches die Oxyde der unedlen Metalle aufgenommen und sich mit diesen in die Kapelle (das poröse Schälchen) gezogen hatte. Auf der Kapelle blieb dann das Korn von reinem Silber. Die Arbeit wurde in einem besondern Muffelofen vorgenommen, und hatte die Uebelstände des grossen Treibverfahrens im Kleinen. Das bekannte maassanalytische Probiren mit titrirter Kochsalzlösung hat keine hygienische Bedeutung.

Ad 6. Schon unter „Quecksilber" ist von der Feuerversilberung und deren Bedeutsamkeit die Rede gewesen. Ich habe hier nur auf die Bedeutung der kalten, der nassen und der galvanischen Versilberung einzugehen, bemerke nur noch vorher, dass statt des gewöhnlichen Verfahrens der Herstellung des Silberamalgams zum Zwecke der Feuerversilberung[2]), nach Otto-Graham auch auf die Weise das Amalgam hergestellt wird, dass man ein Gemenge von reinem Silber (durch Kupfer gefällt), Salmiak, Kochsalz und Quecksilbersublimat mit Wasser zum Breie anrührt, und auf das gebeizte und mit Weinstein und Kochsalz abgeriebne Metall aufreibt. Für Knopfversilberung wird ein Teig aus Kochsalz, Zinkvitriol, Sublimat und Chlorsilber empfohlen.

Die kalte Versilberung verwendet ein Gemenge von frisch gefälltem Chlorsilber, Kochsalz, Potasche und Schlämmkreide, das auf die Metallflächen (Barometer- und Thermometerskalen, Kreistheilungen auf Messing u. dgl.) fencht eingerieben wird (Otto-Graham); auch salpetersaures Silber mit Cyankalium wird aufzureiben empfohlen.

Zur nassen Versilberung siedet man nach Otto die mit Salpetersäure gebeizten Metalle (Messing, Bronze, Kupfer) mit der Auflösung eines Gemenges aus Chlorsilber, Kochsalz und gereinigtem Weinstein ungefähr eine Viertelstunde lang in irdnem oder emaillirtem gusseisernen Gefässe.

Mehr Interesse als diese Methoden hat für uns die galvanische Versilberung[3]). Höchst erwünscht an die Stelle der Quecksilberver-

---

[1]) Das Probiren des Goldes wird auf den Münzstätten durchweg nach vorgängiger Cupellation ausgeführt. Vgl. R. Wagner, Jahresbericht über chemische Technologie 1857 S. 45, wo das jetzt auf allen deutschen Münzstätten geltende Probirverfahren beschrieben ist.

[2]) Das Verfahren ist dasselbe wie beim Goldamalgam; s. unter „Quecksilber".

[3]) Alles über Diese Gesagte gilt auch für die galvanische Vergoldung; nur ist hinsichtlich der letztern anzuführen , dass zur Lösung des Goldsal-

silberung tretend (s. S. 374 ff. dieses Bandes), hat diese Operation in der Form, in welcher sie jetzt noch grösstentheils ausgeführt wird, doch auch einen Uebelstand, der jedoch wahrscheinlich nicht lange bestehen wird, und lange nicht die hygienische Bedeutsamkeit der Feuerversilberung hat. Dieser Uebelstand ist die Verwendung des Cyankaliums zu der Operation qu. Es werden nemlich zu Versilberungsflüssigkeiten meist Lösungen von Chlorsilber oder Cyansilber in Cyankalium benutzt. Ueber die Bedeutung des Cyankaliums brauche ich kein Wort zu sagen; ich kann auch voraussetzen, dass die Gewerbtreibenden diese Bedeutung kennen, und dass für angemessnes Unterbringen des Stoffes in den Fabriken Sorge getragen wird[1]). Speciell muss ich aber der hohen Gefahr gedenken, welcher sich Diejenigen aussetzen, die eine zu erneuernde, cyankaliumhaltige Versilberungsflüssigkeit dadurch von Silberresten befreien wollen, dass sie dieselbe mit Salzsäure kochen: es entwickelt sich hierbei freie Blausäure.

Es wäre sehr wünschenswerth, dass die Polizei diesem ganzen Thema mehr Interesse zuwendete, als sie bisher gethan hat, und speciell zusähe, ob nicht hin und wieder Cyankaliumlösung brevi manu in die Höfe gegossen wird.

Ich habe oben angeführt, dass der Uebelstand des Cyankaliums wahrscheinlich nicht lange bestehen wird, und damit die Substitution der Cyankaliumlösung durch die von kohlensaurem Silber, Silberoxyd oder Chlorsilber in schwefligsaurem oder unterschwefligsaurem Natron gemeint, die sich wahrscheinlich bald verbreiten wird.

Ad 7. Wo das salpetersaure Silber, event. nach der Ausfällung als Chlorsilber, in den Werkstätten zum Färben (speciell von Perlmutter und Glassätzen) benutzt wird, haben wir nur darnach zu sehen, dass die Arbeiter die Bedeutsamkeit des Stoffes kennen und ihn nicht leichtsinnig verwahren; ebenso dürfte es gut sein, die im Verkehre befindliche Wäschzeichendinte, welche wohl durchweg Höllensteinlösung ist, als gefährliche Substanz kennzeichnen zu lassen. — Hinsichtlich des Handels kommt von den Silbersalzen kaum ein andres als das salpetersaure in Betracht; dass dies den Kautelen des Gifthandels unterliegen müsse, braucht nicht angeführt zu werden.

Ad 8. Reines Silber wird von den Säuren und von andern Flüssigkeiten des Haushalts nicht angegriffen; solches aber wird, weil es zu weich und zu kostspielig ist, nicht zu Gefässen verarbeitet, sondern immer ist dies eine von den mehr oder weniger kupferreichen Legirungen. Diese scheiden unter den Bedingungen, welche der

---

zes auch das ungefährliche gelbe Blutlaugensalz statt des Cyankaliums Verwendung findet.

[1]) Es ist mir nicht bekannt, ob die Polizei sich schon um die Verwahrungsart der Cyankaliumvorräthe der Fabriken, wo mit Galvanismus versilbert oder vergoldet wird, bekümmert habe.

Kupferoxydation günstig sind (s. „Kupfer“, S. 135 dieses Bandes), Kupfersalz ab, und bedürfen daher der Kautelen, welche hinsichtlich des Kupfers gelten, wenn auch in viel geringerem Grade.

Skropheln. Tuberculosis.

Wir wissen nichts Erhebliches über die Ursachen dieser beiden mit einander verwandten Krankheiten. Der Fortschritt, der in diesem offnen Bekenntnisse gegeben, die starke Anregung zur Forschung, welche dasselbe einschliesst, sind auch nur Produkte neuerer Arbeiten. Aber das Terrain scheint hier nicht so dicht verschlossen wie an andern Stellen der Aetiologie zu sein. Wir haben einen Punkt, der sich als Bresche benutzen lässt: dies ist die Immunität einzelner Gegenden hinsichtlich der Skropheln, und vielleicht auch Betreffs der Tuberculosis. Die Letztre betreffend ist dem Leser bekannt, dass die antagonistische Beziehung zwischen derselben und der Intermittens Widerspruch gefunden und sich in aller der Entschiedenheit, die ihr Boudin zugeschrieben, nicht hat halten lassen. Gleichwohl dürfte dieser Antagonismus der Hauptsache nach doch bestehen und lokal nur durch besondre Verhältnisse verdunkelt oder aufgehoben werden. Hinsichtlich der Skropheln scheint mir nach meinen freilich nicht sehr ausgedehnten Erfahrungen ein solcher Antagonismus oder wenigstens eine sehr wesentliche Differenz zwischen einzelnen Gegenden unzweifelhaft. Ich habe in einer 5½jährigen Praxis in Oppeln (Oberschlesien) eine sehr grosse Zahl von Skropheln behandelt und gesehen, in einer 8jährigen in Kosten (Posen) so auffallend wenige, dass Jahre vergingen, ehe ich wieder einen neuen Fall sah. Dies letztre Terrain ist im Gegensatze zu dem Kalklande von Oppeln exquisite Sumpfregion. Trotzdem, dass Schmutz, Entbehrungen in Kleidung und Essen, unreine Luft in den Wohnungen und dergleichen andre Momente in diesem Sumpflande in hohem Grade vorhanden waren, habe ich die Skropheln, wie bemerkt, und auch die Tuberculosis nur als äusserst seltne Erscheinungen, und die erstre nur ein einziges Mal (in 8 Jahren) in den Dörfern, welche im Bruche (Sumpfe) selbst liegen, gefunden. An tuberkulöser Lungenschwindsucht habe ich in 8 Jahren nur zwei Personen sterben sehen, von welchen die eine das Uebel in sehr langem Verlaufe mit interkurrenter Vernarbung von tuberkulösen Lungengeschwüren zeigte, und welche beide nicht im Sumpfe, sondern in sumpffreiem Terrain geboren waren und ihre Jugend verlebt hatten. Ich brauche wohl nicht anzuführen, dass dies Sumpterrain reich an Intermittens war.

Für Frankreich scheint die relative Immunität einzelner Landstriche hinsichtlich der Skropheln durch eine Tabelle (und Karte)

festgestellt, welche Boudin[1]) aus den Daten der Militärkonskriptionslisten zusammengestellt hat. Wenn diese Data auch nicht ganz der Wahrheit entsprechen, sondern manchen Irrthum enthalten dürften, so sind die Extreme derselben dennoch so weit von einander entfernt, dass man an dem verschiednen Verhalten der einzelnen französischen Departements hinsichtlich der Häufigkeit der Skropheln nicht gut zweifeln kann. Ich gebe dem Leser nur einige der Boudin'schen Zahlen:

Departement:	Wegen Skrophelleiden wurden vom Kriegsdienst frei von 100,000 untersuchten Dienstpflichtigen:
Pas-de-Calais	118
Nièvre	2901
Corse	452
Nord	2809
Ostpyrenäen	460
Cantal	2683
Gironde	484
Lozère	2051.

Interessant ist, wie auch Boudin hervorhebt, hier der scharfe Gegensatz, in welchem sich die beiden benachbarten Departements Pas-de-Calais und Nord zu einander befinden.

Es wäre nun unzweifelhaft von Bedeutung, diesen (, wenn immerhin nicht absoluten, so doch genugsam hervortretenden) Antagonismus zwischen Sumpf und Skropheln, und vielleicht trotz Allem auch zwischen Sumpf und Tuberkeln, weiter zu verfolgen. Ich stehe nicht einen Augenblick an, hieraus eine Aufgabe für die Sanitätspolizei zu formiren, um so mehr, als Tuberculosis erblich ist. Wenn man das Thema amtlich in die Hand nimmt, wird dasselbe bald eine maassgebende Statistik haben, an deren eventuell positive Resultate man weitere Arbeiten anschliessen kann, solche zuvörderst, welche die Trinkwässer einander entgegengesetzter Gegenden und den durchschnittlichen Wassergehalt der Luft betreffen. Ob hierbei ein Resultat sich ergiebt, welches zu praktischen Erfolgen, speciell zur Verminderung der Skropheln, befähigt, ist ganz gleichgiltig: es erschöpft sich unsre Sendung gar nicht in dem Suchen auf Stellen, wo wir gewiss sind, etwas für die Praxis sofort Verwendbares zu finden; wir haben auch Bausteine für spätere Generationen zu schaffen, das ist, wie man es nennt, wissenschaftliche Dienste zu leisten.

Vor der Hand interessirt sich die Sanitätspolizei noch nirgends für dies Thema: sie klagt nur und bedauert, nicht helfen zu können. Vielleicht werden diese Zeilen, so ärmlich sie sind, zur Aktivität anregen.

---

[1]) Traité de Géographie etc. T. II. p. 699.

Einzelne Stände disponiren mehr zu Tuberculosis, speciell der Lungen, als andre; ganz besonders sind es die, welche ein einförmiges, dürftiges Sitzleben in schlecht ventilirten Zimmern führen, wie viele Weber und Lehrer; auch die verhältnissmässig sehr hohen Zahlen der tuberkulösen Lungenschwindsucht der Truppen Englands wird auf die schlechte Luft der Kasernen bezogen. Während in derselben Altersklasse die Todtenzahlen an der genannten Krankheit im Civile grosser englischer Städte nur 6,3 per Mille betrugen, waren dieselben in der Kavallerie 7,3, in der Linieninfanterie 10,2, in der Gardeinfanterie 13,8. (Vgl. John Simon in Papers relating to the sanitary state of the people of England, London 1858 [Blaubuch]). Auch die Gefängnisse nähren die Tuberkulose in starken Zahlen.

Soda- und Salzsäurefabrikation.

Die natürlich vorkommenden oder mit wenig Kunst bereiteten Mengen von kohlensaurem Natron: das aus der natronhaltigen Erde von Ungarn auswitternde, das in dem Wasser der an verschiednen Punkten der Erde (Ungarn, Centralafrika) vorhandnen Natronseen enthaltne, endlich das durch Verbrennen zufällig wachsender oder mit Fleiss kultivirter Strandpflanzen gewonnene, genügen für das Bedürfniss der Industrie nur an den Orten ihres Vorkommens. Die Gewinnung dieser Sodamengen hat für uns höchstens in dem zuletztgenannten Falle Interesse, in welchem dicht am Meeresstrande abgedämmte Felder der Kultur von natronreichen Strandpflanzen (Salsola Soda) gewidmet werden, zu welchen man durch Schleusen Meerwasser treten lässt. Diese Barillasoda liefernde Industrie besteht an der spanischen Küste und ist bei unordentlichem Betriebe ganz vorzüglich dazu geeignet, Verhältnisse wie die schlecht betriebnen Marais salants (s. „Kochsalz“) herbeizuführen. Sodamengen, gegen deren Grösse die natürlichen oder am Strande dargestellten Produkte verschwinden, werden aus Kochsalz dargestellt. Bei dieser Fabrikation fällt Salzsäure als Nebenprodukt ab, und alle Salzsäure des Handels stammt aus dieser Quelle. Es ist deshalb dieselbe in die Betrachtung der Sodafabrikation hier eingefügt worden. Die grössten Sodamengen producirt und verarbeitet zum Theil weiter England, wo das Kochsalz, der sicilische Schwefel und das Brennmaterial gleichzeitig so billig sind, wie an wenigen Punkten. Man giebt an, dass England jährlich 80,000 Tons (à 20 Centner) Soda liefert (Schrötter).

Wie in dem Artikel „Schwefel und Schwefelverbindungen“ bemerkt, findet sich die Sodafabrikation vielfach mit der Fabrikation der Schwefelsäure vereinigt, da diese Säure für jetzt in der Sodabereitung noch unentbehrlich ist. Ausser diesem (bedeutenden) Nebenzweige haben die Sodafabriken sich auch vielfach die Bereitung des Chlorkalks

zugesellt, um ihre Salzsäure sofort besser verwerthen zu können, als wenn sie dieselbe als solche verkauften. Eine Sodafabrik ist sonach event. eine Anstalt, die auf sehr verschiednen Punkten chemische Prozesse in Thätigkeit hat, welche unsrer Aufmerksamkeit nicht fern bleiben können. Indem ich hinsichtlich der Schwefelsäurebereitung auf den Artikel „Schwefel und Schwefelverbindungen", Betreffs der Chlorkalkbereitung auf „Chlorbereitung als Industrie" verweisen kann, habe ich hier nur den eigentlichen Sodaprozess zu betrachten.

Das Princip der Sodabereitung stammt aus der Zeit der französischen Republik und zwar von Leblanc; es ist folgendes: Kochsalz wird in schwefelsaures Natron umgewandelt, dies wird erst für sich, dann mit Kohle und kohlensaurem Kalk geglüht; die Masse enthält dann der Hauptsache nach kohlensaures Natron und Calciumoxysulphuret, wird ausgelaugt, die Lauge wird zur Trockne oder zur Krystallisation gebracht. Um das Kochsalz in Glaubersalz zu verwandeln, glüht man dasselbe entweder mit Eisenvitriol, wobei sich Eisenchlorid verflüchtigt, oder man setzt eine Mischung von Eisenvitriol- und Kochsalzlösung niedrer Temperatur aus, wobei das schwefelsaure Natron herauskrystallisirt und Eisenchlorür in Lösung bleibt, oder man kocht die gemischte Lösung ein, wobei der Vorgang derselbe, oder man glüht Schwefelkies und Kochsalz, wobei Verflüchtigung von Eisenchlorid und flüchtiger Beimischungen des Kieses (Arsen!) eintritt. Diese Umwandlungsarten sind jedoch die Ausnahmen: der Regel nach wirkt freie Schwefelsäure ein. Das Kochsalz wird durch dieselbe theils in einer gusseisernen geheizten Pfanne, theils auf dem Flammenheerde zersetzt. Die hierbei auftretenden salzsauern Dämpfe sind es nun, an welche sich unser Interesse an der Sodafabrikation knüpft.

Die Einrichtung der Sodaöfen gestattet es, die Salzmasse nach genügender erster Einwirkung der Schwefelsäure in der Pfanne in die Flamme des Flammenofens zu bringen, ohne sie durch freie Luft zu transportiren; wir haben also an die sauern Dämpfe während eines event. Transport durch den Arbeitsraum nicht zu denken: die Masse wird nach dem Aufziehen eines Schiebers innerhalb des Ofens einfach aus der Pfanne auf den Flammenheerd gezogen, und glüht hier unter Vollendung der Kochsalzzersetzung und unter Abgabe neuer Salzsäuremengen. Diese Salzsäure ist ersichtlich mit der Luft der Flamme gemischt, welche von der Feuerung her über die Feuerbrücke auf den Heerd schlägt, und deshalb bei der Condensirung unreiner als die von der Pfanne ausgehende. Hat nun diese letztre schon keinen hohen Verkaufswerth, so ist der der erstern natürlich noch geringer, und ihre Condensirung sonach eine Aufgabe, die in manchem Falle wenig im Interesse des Fabrikanten liegen kann. Wie nöthig übrigens die Verdichtung dieser und der beim Sodaprozesse überhaupt auftretenden Salzsäure ist, mag der Leser aus der Anführung entnehmen, dass die einmalige Beschickung der Pfanne oder andrer Vorrichtungen zur ersten Einwirkung der Schwefelsäure für die Fabrik von

Tennant bei Glasgow auf 600 Pfd. Kochsalz und ebensoviel Schwefelsäure, und für die von Muspratt auf 10 Centner Salz und 9 Centner Schwefelsäure angegeben wird.

Es sind somit hier zwei verschiedne Salzsäurequellen vorhanden, die wir zu beachten haben: die Pfanne und der Flammenheerd. Die sauern Dämpfe beider müssen vollständig zur Verdichtung kommen. Es kann nicht davon die Rede sein, diese Dämpfe überhaupt oder auch nur einen Theil derselben, einfach durch einen sehr hohen Schornstein in die Luft zu leiten, wie dies vielfach geschehen ist: abgesehen davon, dass dabei bei bedeutender Höhe sich jedenfalls grosse Mengen Salzsäure an den Wänden der Esse verdichten und herunterfliessen müssen, ist dies nur ein scheinbarer Schutz der Vegetation und der Bevölkerung gegen jene Dämpfe, welche sich, wenn auch noch so hoch über dem Boden ausströmend, in der Höhe verdichten, als saurer Thau zu Boden fallen und mindestens die Vegetation und die Kleider der Menschen beschädigen. Die Fabriken nun aber sind bei jener Forderung manchmal in einer wenig beneidenswerthen Lage, welche der Leser aus der folgenden Stelle aus Karmarsch und Heeren beurtheilen mag. „An Orten, wo sich zum Verkauf der Salz„säure oder andrer mittelst derselben darzustellender Fabrikate, be„sonders Chlorkalk, Zinnchlorid, oder doppeltkohlensauern Natrons, „Gelegenheit findet, erwächst daraus ein wichtiger Nebengewinn; aber „selten ist es möglich, dem Verkaufe dieser Nebenprodukte eine solche „Ausdehnung zu verschaffen, um die ungeheure Menge der in einer „grossen Sodafabrik entstehenden Salzsäure zu consumiren. Ja, selbst „die Anfertigung dieser Produkte, mit Ausnahme etwa des doppelt„kohlensauern Natrons, verlangt eine concentrirte Säure, deren „Gewinnung viel mühsamer ist, als die einer schwachen; denn die „Verdichtung des salzsauern Gases durch Wasser, besonders wenn es „mit andern Gasen gemengt ist, geht um so langsamer und unvoll„kommner von Statten, je mehr sich das Wasser dem Sättigungs„punkte nähert.“ Karmarsch fügt hier noch den Schluss hinzu: „Eine verdünnte Säure zu bereiten und sie in's Freie laufen zu las„sen, gestattet aber nicht immer die Oertlichkeit.“ Ich möchte nun vor Allem unmaassgeblich meinen, dass wir dies Ausgiessen der, wenn auch verdünnten Säure in's Freie nirgends anders dulden können, als höchstens in Kalkbrüche, Kalkgruben oder in's Meer, d. h. überhaupt unter Verhältnissen, welche weder eine Beschädigung von Brunnen noch von Flüssen durch die Säure als möglich erscheinen lassen, und möchte ich aus der Karmarsch'schen Bemerkung Anlass nehmen, in dieser Hinsicht drängend auf die verdünnte Salzsäure der Sodafabriken aufmerksam zu machen. —

Die fragliche Verdichtung des salzsauern Gases kann trotz Allem den Fabriken nicht erspart werden. Ob eine bei einer konkreten Fabrik getroffne Vorkehrung die sauern Dämpfe vollständig oder unvollständig zurückhalte, wird man hier wie bei der schwefligen Säure (s. „Schwefel“ und „Luft“) entscheiden. Wo die blosse Verdichtung

und Absorption der sauern Dämpfe (, wie dieselbe durch mit nassen Steinen oder Coaks gefüllte Röhrenleitungen, oder durch wasserhaltende Vorlagen bewirkt wird,) nicht genügt, können dieselben durch Kalk gebunden werden. Die konkreten Verhältnisse werden immer darüber entscheiden, ob wir diese vollständige Retention zu erzwingen haben, oder eine Nachsicht geübt werden könne, welche Niemand beschädigt.

Die Arbeiter der Fabrik selbst sind bei guter Construktion der Ofenabzüge den sauern Dämpfen weniger als die Umgebung ausgesetzt; wo der Ausfluss der letztern aus dem Pfannen- oder Flammenheerdraume durch eine Reihe von Verdichtungsapparaten wesentlich erschwert, oder der Ofen schlecht gebaut ist, kommt wohl auch ein Zurückstossen der sauern Dämpfe in den letztern mit grosser Belästigung der Arbeiter vor. —

Das fertige schwefelsaure Natron wird dann weiter in kohlensaures umgewandelt, und dies Letztre aus der Masse ausgelaugt. Bei dem Schmelzen des Glaubersalzes mit der Kohle und dem kohlensauern Kalke bildet sich viel Kohlenoxydgas, dessen Abfluss in den Rauchfang jedoch kein Hinderniss entgegensteht.

Das Calciumoxysulphuret dürfte nach Kuhlmann's Vorgang bald Verwendung zur Schwefel- und Schwefelsäurefabrikation finden. Vgl. „Sodafabrikation“.

Spielwaaren.

Die Fabrikation von Spielwaaren bildet entweder ein selbständiges Gewerbe, oder es ist dieselbe nur ein Nebenzweig desjenigen, wohin das Material und die Herstellungsart rangirt. So verfertigen Papparbeiter, Papiermâchémacher, Broncearbeiter, Tischler, Drechsler, Cautschukfabrikanten, Lackirer, Sattler, Riemer, Töpfer, Zinngiesser Spielwaaren entweder ausschliesslich oder nur als einzelne Waarenart. Die Holzspielwaaren nehmen in quantitativer Beziehung den ersten Rang ein, und Deutschland ist von lange her das erste Land in dieser Industrie, mit deren Produkten es die ganze Erde versorgt. Dieser Zweig ist es auch, der Tausende von Familien als ausschliessliche Industrie beschäftigt und welcher für uns einige Sonderheiten darbietet, während die Fabrikation der übrigen Spielwaarenarten in hygienischer Beziehung nur unter das Hauptgewerbe rangirt.

Die Holzspielwaarenfabrikation[1]) (des Erzgebirges) besitzt bleibende Vertreter jedes einzelnen Zweiges, ohne dass die-

---

[1]) Ich kenne nur die von den Fichten und der reichen Wasserkraft erhaltne des Erzgebirges aus eignen Beobachtungen in den Werkstätten; es dürfte aber die andrer deutscher Länder von derselben nicht abweichen.

selbe deshalb eigentlich fabrikmässig betrieben würde. Ein Fabrikant, oder vielmehr eine Familie (denn es arbeitet die ganze Familie) stellt Nichts als Thiere, der andre nur Kistchen oder Schachteln, der dritte Servise, der vierte Möbel her u. s. w., und heisst nach seinem Fabrikate: Vieh-, Servis-, Möbel-, Kistenmacher. Es participiren so an einer einzigen kleinen Schachtel, die Häuser, Bäume, Thiere zur Belebung der Scenerie enthält, drei, vier oder noch mehr Fabrikanten. Die Mischung der einzelnen Elemente zu einer vollen Schachtel wird nicht von den Fabrikanten, sondern von den Zwischenhändlern vorgenommen (Magazin in Grünhainchen in Sachsen): jene liefern nur einzeln ihre einzelnen Fabrikate: der eine Hunderte von Schock Kühe oder Pferde, der andre Bäume, der dritte Häuschen u. s. w. Diese bleibende tiefe Theilung der Arbeit ist technologisch, wie man leicht ersieht, höchst erwünscht, hygienisch scheint sie das Gegentheil und der qu. Fabrikation specifisch eigen zu sein, indem sie den Hauptarbeiter der einzelnen Familie für sein ganzes Leben an ein specielles Genus von Arbeit fesselt; aber sie ist in Wirklichkeit nicht von specifischer Bedeutung, da z. B. Vieh- und Servismacher einfach Drechsler, die andern Tischler sind; an ein Wechseln in diesen beiden differenten Handwerken kann freilich nicht gedacht werden, aber diesen Uebelstand tragen auch andre Drechsler und Tischler. Ja, jene tiefe Theilung muss auch uns sogar als ganz erwünscht erscheinen, weil sie allein den Arbeitsverdienst in einer erträglich sufficienten Höhe zu erhalten vermag: bei dem enorm billigen Preise der kunstvollsten Spielwaaren, einem Preise, in welchem im Detailhandel schon der Profit des Gross- und des Kleinhändlers steckt, kann nur die durch tiefste Arbeitstheilung herbeigeführte Fertigkeit der Arbeiter ernähren.

Zu bedauern ist es, dass die Werkstätten der kunstreichen dürftigen Dreher hinsichtlich des Assainissements noch Alles zu wünschen übrig lassen. Ich fand die Luft in mehreren Drehwerken so unerträglich, dass ich nicht länger als einige Minuten in denselben aushalten konnte. Die Arbeiter sind dazu für den ganzen Tag und für das ganze Leben verurtheilt; ihr allgemein schlechtes Aussehen dürfte wesentlich auf dies ätiologische Moment zu beziehen sein, da die Arbeit als solche ausser dem kontinuirlichen Stehen keine Schädlichkeit einschliesst. Diese schlechte Luftbeschaffenheit, die ich an schönen Sommertagen fand, muss im Herbste und Winter extrem sein. Sie stammt von Uebervölkerung des Drehwerks. In niedrigen Zimmern, welche vielfach die Dimensionen eines gewöhnlichen Wohnzimmers nicht überschreiten, stehen dicht bei einander 10—12—15—20 Drehbänke, die von einem gangbaren Zeuge bewegt werden; das Lokal, die Werkstätten, die Wasserkraft und das Räderwerk sind Eigenthum eines Andern, von welchem die Arbeiter Alles nur gegen einen jährlichen Pachtzins (5 Thlr. die Bank) gemiethet haben. Bei diesem Systeme muss dem Besitzer natürlich Alles daran liegen, so viele Werkstätten als möglich in das Lokal zu placiren, was denn auch redlich gethan zu werden scheint. Es ist fraglich, ob die Verwaltung gegen dies, für

die Gesundheit der armen Handwerker sehr bedeutsame Sachverhältniss Etwas anzufangen das Recht hat, und ob es andrerseits ganz im Interesse der Arbeiter läge, hier überhaupt einzugreifen. Die Bestimmung, dass ein Lokal von einem bestimmten Flächengehalte nur eine bestimmte Zahl von Werkstätten enthalten dürfe, würde sehr wahrscheinlich eine ganze Anzahl von Arbeitern, wenigstens temporär, ihrer Werkstatt, d. i. ihres Brodes, berauben, und andrerseits den Pachtzins wesentlich erhöhen. Wenn die Verwaltung einige hygienisch besser eingerichtete Drehwerke zur Konkurrenz mit den Privatbesitzern anlegte, würden diese über Entwerthung ihres Besitzes klagen, und doch wäre nur auf diese Weise den **beklagenswerthen** Arbeitern zu helfen, welche der Wasserkraft zur Bewegung ihrer Drehbänke durchaus bedürfen, während eine einzelne Bank es nicht lohnt, ein gangbares Zeug einzurichten, und hierzu ausserdem auch das Kapital nicht vorhanden wäre.

Die Holzspielwaaren gehen aus dem Drehwerke oder der Werkstätte des Möbelmachers etc. roh und nur ev. mit den sogenannten Silberstreifen hervor, welche dadurch zu Stande kommen, dass der Dreher an das auf dem Drehstachel sitzende und bewegte Stück ein Stückchen einer weichen Metallmischung (Zinn und Blei) hält. Die Ringe, als welche gewöhnlich 30—60 gleiche Thiere im Rohen auf ein Mal fabricirt werden [1]), werden ausserhalb des Werks in die Einzelthiere gespalten und mit dem Schnitzer bearbeitet. Die Gegenstände werden zumeist noch bemalt, und eventuell lackirt. Diese Arbeiten fallen wesentlich der Familie des kleinen Fabrikanten zu. Die sehr bedeutende Menge der Waare macht besonders das Bemalen (incl. Bronciren) zu einer für die Gesundheit der Frau und Kinder des Drehers oder Tischlers bedeutsamen Arbeit, nicht allein der Giftigkeit einzelner Farben wegen, sondern des massenhaften Leimdunstes wegen, der die Luft in den kleinen Zimmern der Familien für den Ungewohnten unerträglich macht, aber auch für die an denselben Gewöhnten unmöglich ohne schädliche Bedeutung bleiben kann. Die Waaren müssen nemlich, damit sie beim Anfassen nicht sofort abfärben, mit Leimfarbe gestrichen werden, und dazu wird Leimlösung den ganzen Tag über warm, d. i. dunstend, gehalten.

Ich habe viel darüber experimentirt, den Leim in diesem Falle durch eine andre Substanz, speciell durch Dextrin, zu ersetzen, bin aber nur zu dem Resultate gekommen, dass diese Substitution allein für die Waaren praktisch ist, welche nach dem Bemalen noch mit einem harzigen Firniss (Sandarak- oder Kopalfirniss) überzogen werden; Waaren, welche ohne Lackirung bleiben sollen, können nur mit Leimfarbe gestrichen werden. Für jetzt vermag ich noch nicht zu bemessen, ob diese theilweise Ersetzbarkeit des Leims für die Fabrikanten qu. von erheblicher Bedeutung sein wird, oder nicht. Das Dex-

---

[1]) Es ist unmöglich, diese technologisch höchst interessanten Thierringe so zu beschreiben, dass der Gegenstand dem Leser klar werde.

trinverfahren ist sehr einfach und hat den Vortheil, dass die eingetrocknete Farbmasse immer wieder durch Zugiessen von etwas Wasser, ohne alle Erwärmung, brauchbar wird. Ich löse erst eine kleine Menge Dextrin in der Reibschaale in Wasser, schütte die Farbensubstanz unter Umrühren hinein, und setze nun noch so viel Dextrin reibend zu, bis die gehörige Konsistenz erreicht ist; ist die Mischung zu dünn gerathen, so dunstet man etwas ein. Nach gemachtem Gebrauche stellt man den Rest bedeckt hin und frischt ihn bei Bedürfniss wieder mit Wasser an, wenn er inzwischein eingetrocknet ist. Wenn das Dextrin schön weiss ist, verdirbt es auch die hellen Farben nicht.

Da das Thema der Farben im Folgenden ganz speciell besprochen werden soll, übergehe ich dasselbe hier, indem ich nur anführe, dass das Bronciren der Gegenstände (vgl. „Bronciren“) bei den in Rede stehenden Fabrikanten nur durch Anstauben feinen Broncepulvers ausgeführt wird.

Die Kinder der Fabrikanten, welche sehr früh auch zu bemalen anfangen, athmen somit von ihrer Geburt an eine Luft, welche fast fortwährend mit Leimdunst und hin und wieder mit feinem Metallstaube erfüllt ist, von dem zufälligen Stauben der Farben ganz abgesehen.

Das Färben (Bemalen) der hölzernen Spielwaaren wird auch als ganz abgetrenntes Gewerbe betrieben: so beschäftigen sich in Berlin einzelne Gewerbtreibende damit, die ungefärbten Waaren des Erzgebirges oder Süddeutschlands fertig zu machen.

Die Herstellung der Papiermâchéspielwaaren [1]) theilt mit der aller gefirnissten Waaren den Firniss-(Terpenthinöl-)geruch, den ich in einer Fabrik sehr beschwerlich fand. Auch tritt der Leimdunst hier und da stärker hervor.

Ueber lederne und blecherne Spielwaaren s. „Lackirer“.

Die Natur der Spielwaarenkonsumenten hat von jeher an die Beschaffenheit der Farben dieser Waaren denken lassen. Es ist ersichtlich nicht besonders schwer, an denselben alle diejenigen Farbmaterialien zu verbieten, welche beim Ablecken oder durch einen unglücklichen Zufall die Kinder oder ihre Umgebung zu beschädigen vermögen; es ist auch nicht schwer, einem solchen Verbote Gehorsam zu verschaffen, wenn die Polizei systematisch chemische Untersuchungen auf dem qu. Gebiete vornimmt und Contraventionen konsequent bestraft. Da jedoch die meisten der hygienisch zulässigen Farben entweder zu theuer oder zu wenig frisch, oder aus andern Ursachen zu wenig passend sind, um an Spielwaaren überhaupt und speciell für den Mittelstand oder die Armen am rechten Orte zu sein, da deshalb ein Verbot obiger Art die Spielwaaren entweder über das zulässige Maass vertheuern, oder unschön und für die Konsumtion bedeutungslos machen würde, da hierdurch ex post Tausende von Fa-

[1]) Die Masse ist dieselbe, wie bei andern Papiermâché-Arbeiten: Papier, Mehl, Thon oder Kreide mit Leimwasser, Dextrin- oder Gummilösung.

milien, welche jetzt von der Fabrikation gefärbter Spielwaaren leben und nur von derselben leben können, brodlos würden, da andrerseits durch einen guten Oelfarbenstrich oder einen Lackfirnissüberzug über die schädlichen Farben sich diejenige Beschädigung verhüten lässt, welche aus dem Ablecken resultiren könnte: so scheinen wir nur verlangen zu können,

1) dass die Farbe jedes giftgefärbten Spielgegenstandes diesen Firnissüberzug oder Firnissfarbe trage,
2) das nichtlackirte und nichtfirnissfarbige Sachen mit unschädlichen Farben gefärbt seien.

Wir können uns dabei nicht verhehlen, dass auch gut gefirnisste Giftfarben eventuell zu beschädigen vermögen, dass wir aber diese Eventualität hinnehmen müssen, wenn wir der Fabrikation schöner, ihrem Zwecke dienender Spielwaaren nicht überhaupt ein Ende machen wollen. Fraglich scheint hierbei dennoch die Verwendung des Arsengrüns. **Nur dies** wird in praxi angewendet, wo ein schönes, lebhaftes Grün hergestellt werden soll, und seiner Billigkeit wegen bei guter Deckkraft wird es überhaupt gern gebraucht, wo irgend ein Grün erforderlich ist. Ein Verbot dieses Grüns auch bei Lackirung oder Oelfarbe würde die Industrie qu. und unsre Kinderwelt schwer betreffen, da es zur Zeit kein irgend erträgliches Substitut des lebhaften Grüns überhaupt, und speciell kein solches billiges Deckgrün giebt. Wollen wir, wie wir müssen, die giftigen Farben an Spielwaaren überhaupt dulden, so bleibt uns Nichts übrig, als auch das Arsengrün hinzunehmen.

Eine konsequente Durchführung der Bestimmung, dass ungefirnisste Spielwaaren nur mit unschädlichen Farben bemalt seien, dürfte, was allenfalls auch die Fabrikation nicht wesentlich stören würde, sehr bald ein fast vollständiges Verschwinden der ungefirnissten Waare bewirken, da mit den unschädlichen Farben, so viel dieselben auch von Behörden zu unsrem Zwecke empfohlen worden sind, mit geringen Ausnahmen (Barytweiss, Barytweiss und Fernambuk zu Rosa) hier nicht viel anzufangen ist.

Sollen wir die durchweg mit Grünspan gefärbten kleinen krausen Bäumchen, die selten gefirnisst gefunden werden, dulden?

So wenig toxische Bedeutung diese Bäumchen haben mögen, so wird es dennoch gut sein, auch hinsichtlich ihrer konsequent an dem Requisite des Firnisses festzuhalten.

Die jetzt im Handel befindlichen gefärbten Spielwaaren sind durchweg mit giftigen Farben bemalt. An die Holz-, Blech- und Papiermâché-Spielwaaren des Erzgebirges, an die bleiernen Soldaten und dergleichen aller Fabriken werden nur Bleiweiss, Mennige, Arsengrün, Grünspan, Chromgelb u. s. w. angebracht; die kleinen Fabrikanten wissen, so viel ich im Erzgebirge sah, noch nicht einmal vom Zinkweiss Etwas, des Barytweiss nicht zu gedenken. Dieser Sachverhalt ist schon der Fabrikanten selbst (d. i. der Frauen und Kinder) wegen sehr we-

nig erwünscht, da Beschädignng durch Stauben der Farben sehr nahe liegt; aber es ist dies nicht zu ändern, da, wie angeführt, an eine durchweg erfolgreiche Substitution unschädlicher Farben hier gar nicht zu denken ist. Die kleinen lackirten Blechspielwaaren werden überall mit giftigen Farben gefärbt, ebenso Lederspielsachen. Unsre ganze Prophylaxis dreht sich, wie man aus dem Vorhergehenden leicht ersieht, um Oelfarbe und Lackfirniss.

Da der Sanitätspolizei bisher nicht unbekannt sein konnte, dass nur giftgefärbte lackirte oder gefirnisste Spielwaaren überhaupt im Handel sind, so muss man es auffallend finden, dass über die Sufficienz des Firnisses bei diesen Waaren noch keine praktischen Recherchen angestellt worden, dass solche nicht speciell bei Holzwaaren, welche nur mit Leimfarbe gestrichen werden, überhaupt an der Tagesordnung sind.

Die Untersuchungen, welche ich über diesen Punkt an Holzspielwaaren angestellt habe, haben mir die Güte der Lackirung im qu. Falle äusserst variabel ergeben. Hin und wieder konnte ich ohne die geringste Schwierigkeit mit dem angenässten Finger das Bleiweiss herunterreiben; wehe dem Kinde, dessen Zunge dies ebenso gut an schlecht lackirtem Neuwiedergrün gelingt!

An einzelnen (billigen) lackirten Spielwaaren wird nach der Abtrocknung des Glanzlacks noch von Neuem theilweise Malerei aufgetragen, und diese bleibt für gewöhnlich ohne Lackirung. Es ist nun durch Nichts präkavirt, dass diese sekundären Malereien mit schlechter Smalte (, wie ich es gefunden), mit Bleiweiss oder Arsengrün vorgenommen werden. Die Polizei scheint auf diesen Umstand bisher noch nicht geachtet zu haben.

Der Lackfirniss giftgefärbter Spielwaaren muss sehr gut aufgetragen sein: die Kinder schütten in gefärbtes kleines Kochgeschirr häufig zerschnittne säuerliche Früchte, und geniessen dieselben am Ende des Spiels, nachdem die saure Masse genügend Blei aufgenommen haben kann, wenn die Lackirung schlecht ist.

Es wird demnach die legislatorische Sanitätspolizei gut thun, statt der hergebrachten Empfehlungen von Substitutfarben (, welche nicht praktisch sind und auf welche daher in dieser Branche noch niemals geachtet worden ist,) die Fabrikanten auf die Nothwendigkeit guter Lackirung hinzuweisen. Die Feststellung der giftigen Natur der unter dem Lack befindlichen Farben kann getrost unterbleiben: diese Farben sind gewöhnlich giftig und die unschädlichen nur als Ausnahme zu finden. Die exekutive Sanitätspolizei wird durch einfaches Wischen mit dem angenässten Finger die Haltbarkeit des Farbenanstrichs feststellen, und wird befriedigt sein müssen und können, wenn derselbe auch bei wiederholtem Wischen mit dem warmen und nassen Finger Nichts abgiebt.

Ob ein nicht mit Lackfirniss überzogener Gegenstand, welcher beim Wischen Farbe abgiebt, mit giftigen Substanzen gefärbt sei, wird man immer ohne Schwierigkeit erkennen können. Man schabt den

ganzen Farbüberzug ab, oder weicht ihn mit warmem Wasser ab, kocht ihn dann mit Salpetersäure, das Unlösliche nach der Filtration mit Salpetersalzsäure, und das auch darin Unlösliche in Kalilauge. Der salpetersaure Auszug hat event. aufgenommen Bleioxyd aus Bleiweiss, Mennige, Kupferoxyd aus Grünspan, Arsengrün, unechtem Blattgold, (Quecksilberoxyd aus etwaigem Anstrich mit demselben, oder aus unreinem Zinnober), Zink aus unechtem Blattsilber oder desgleichen Blattgold, Arsenik als Arsensäure aus Arsengrün, Arsenroth (s. „Cochenilleroth"). Die Salpetersalzsäure hat Quecksilber aus etwaigem Zinnober aufgenommen. Die Kalilösung nimmt leicht auf: die Chromsäure und das Bleioxyd aus dem chromsauern Blei, mag dies für sich oder als Constituens zu Grün vorhanden sein. Die Metalle sind in den Lösungen nach den bei denselben in diesem Buche angegebenen Reaktionen zu erkennen.

Spiessglanz.

Es ist nur die Verhüttung des Grauspiessglanzerzes (Schwefelantimon), die uns interessirt, und auch dabei weniger die Entwicklung der schwefligen Säure bei der Röstung des durch Abschmelzen erhaltnen (abgesaigerten) Schwefelantimons, als der Arsengehalt des Erzes. Jene theilt die Spiessglanzhütte mit vielen andern, und andrerseits dürfte[1]) bei der Niederschlagsarbeit die schweflige Säure kaum in irgend erheblicher Menge auftreten. Dem Rösten des Schwefelantimons gegenüber wird nemlich wie beim Blei auch beim Spiessglanz die Entschweflung auch durch Zusatz von Eisen (und Schwefelkalium oder Schwefelnatrium, als schwefelsaures oder kohlensaures Salz und Kohle) (Niederschlagsarbeit) ausgeführt. Bei der Röstmethode wird das abgeröstete Schwefelantimon (antimonsaures Antimonoxyd) durch Schmelzen mit Kohle und kohlensaurem Natron reducirt, bei der Niederschlagsarbeit resultirte schon aus dieser das Metall. Die Reduktion wird entweder in Tiegeln oder in Flammenöfen vorgenommen, das Absaigern des Schwefelantimons in Flammenöfen, in durchlöcherten Töpfen, welche in andern Töpfen zum Auffangen des Abgeschmolznen stehen, oder in ähnlich vorgerichteten Thonröhren.

Der Arsengehalt des Grauspiessglanzerzes kommt in Betracht beim Absaigern des Schwefelantimons, (beim Feinpochen, Mahlen und Sieben desselben vor der Röstung,) bei dieser, endlich bei der Reinigung des fertigen Antimonmetalls von Arsen. Beim Absaigern findet, wenn dasselbe in Flammenöfen vorgenommen wird, Antimon-[2]),

---

[1]) Ich kenne Spiessglanzhütten nicht aus eigner Anschauung.

[2]) Ich vermag nicht zu sagen, ob die Verflüchtigung von Antimon bei dem ganzen Verhüttungsprozesse Arbeiter schon beschädigt habe. Aeltere

also höchst wahrscheinlich auch Arsenverflüchtigung statt; beim Absaigern in Töpfen oder Röhren dürfte diesen noch Schwefelarsen adhäriren, wenn sie, unbrauchbar geworden, weggeworfen werden: in beiden Fällen dürfte das Schwefelarsen hin und wieder Gelegenheit finden, sich zu oxydiren. Ob dies wirklich manchmal eintritt, ob ferner das Einstauben der Arbeiter beim Sieben und Mahlen des Schwefelantimons zu Arsenvergiftungen bei denselben führe, ob bei der Reduktion des Schwefelantimons zu Metall hin und wieder Schwefelarsen oder arsenige Säure sich verflüchtigen, vermag ich zur Zeit nicht anzugeben. Zur Reinigung des Antimonmetalls von Blei, Kupfer, Eisen, Schwefel und Arsen wird dasselbe nach Otto, wenn nöthig wiederholt, mit Schwefelantimon und schliesslich mit kohlensaurem Natron und etwas Salpeter oder mit Antimonoxyd umgeschmolzen, wodurch die letzten Reste der leichter oxydirbaren Metalle und des Schwefels in die Schlacke kommen. Zur vollständigen Reinigung von Arsen schmelzt Bensch nach Liebig (Otto-Graham) das unreine Metall mit Schwefelantimon und trocknem kohlensauern Natron eine Stunde lang im hessischen Tiegel, trennt nach dem Erkalten die Schlacke vom Regulus und schmelzt diesen noch wiederholt mit kohlensaurem Natron. Unerlässliche Bedingung ist starker Eisengehalt des Metalls. Es bildet sich eine Schlacke, in welcher das Arsen als Schwefeleisenarsen, also in einer für uns nicht bedeutsamen Form, vorhanden ist. Bedeutung aber hat für uns das Reinigungsverfahren von Wöhler, bei welcher das unreine Antimon zur Befreiung von Arsen mit salpetersaurem und kohlensaurem Natron geglüht und das Arsen als arsensaures Salz ausgewaschen wird. (Die Reduktion des hierbei resultirenden antimonsauern Natrons interessirt uns nicht.) Es dürfte angemessen sein, in Hütten, welche mit dem Wöhler'schen Verfahren operiren, nach dem Verbleiben der Waschwässer zu fragen.

Spinnereien.

Sehen wir von dem Staube (resp. von den übrigen Nachtheilen) ab, welchen die dem Spinnen vorangehenden Operationen bei Baumwolle, Wolle und Seide veranlassen, und welcher in den Artikeln „Baumwolle“, „Haare“, „Lumpenindustrie“, „Seide“ besprochen worden ist, so bleibt für diesen Artikel nur die Betrachtung des Hand- und des Maschinenspinnens, speciell das der Wolle, Baumwolle, des Leins und Hanfs, nachdem des Seide-Haspelns und -Spinnens unter „Seide“ schon gedacht worden. Die Hauptbedeutung des Handspin-

Schriftsteller führen Fälle von Beschädigung durch Antimondampf unter andern Umständen als denen der Hütten an.

nens liegt in der Vita sedentaria, die des Maschinenspinnens weniger in dieser, da die Arbeiter dabei theils stehend, theils in Bewegung beschäftigt sind, als in dem feinen Staube, welchen die Thätigkeit der verschiednen Maschinen veranlasst, und in dem Geruche ranzigen Oeles, welcher aus den geölten Maschinentheilen oder der geölten Wolle stammt. Es ist offenbar, dass eine Uebervölkerung der Fabriklokale durch die Produkte der Respiration und Perspiration die beiden letztgenannten Schädlichkeiten in ihrer Bedeutsamkeit noch erheblich zu steigern, und dass angemessne Ventilation der Lokale die Uebervölkerung und den Oelgeruch wenigstens in ihrer Bedeutung herabzusetzen vermöge. Dieser letztre ist nicht zu vermeiden, so lange Maschinen in Thätigkeit sind; die erstre findet, wie ich mich durch Besuche in vielen Spinnereien überzeugt habe, jetzt kaum noch in irgend welcher Extension statt. Systematisch ventilirt habe ich nur die Spinnereien ersten Ranges gefunden: kleinere sind bis jetzt ohne Ventilation. Die Einwirkung des (ranzigen) Oeles, mit welchem die Wolle der Wollspinnereien geschmeidiger gemacht wird, auf die Arbeiter wird in der neueren Zeit für geradezu wohlthätig erklärt: so hat Thomson (in Edinburgh medical Journal, June 1858 p. 1083 ff.) neuerdings das Körpergewicht der jungen Arbeiter in Wollspinnereien besser als das andrer Industriearbeiter gefunden. Die Sanitätspolizei hat, die Spinnlokale betreffend, so viel ich sehe, nur eine erträgliche Luftbeschaffenheit derselben zu verlangen. — Die eventuelle Gefährlichkeit des Maschinendienstes theilt die Maschinenspinnerei mit andern Industrien; das Befeuchten der Fäden mit Speichel bei Handspinnerinnen ist nicht von Bedeutung; die Beschäftigung der Kinder in den Spinnereien hat auch nichts Specifisches.

Spitzenfabrikation.

Das Spitzenklöppeln und Spitzennähen gehört zu den Arbeiten, welche früh gelernt und mit langjähriger Uebung ausgeführt werden müssen, um nur einen entfernt erträglichen Verdienst abzuwerfen. Die sächsischen Klöppelschulen entsprechen diesem Sachverhältnisse auf sehr wohlthätige Weise. Für uns besteht bei diesem Institute die Frage, ob die Verwaltung ein Altersminimum für den Eintritt in die Klöppelschule zu bestimmen habe, damit die Eltern nicht zu junge Kinder in dieselbe schicken, und ob es überhaupt zweckmässig sei, es zu begünstigen, dass Kinder von 6—9 Jahren schon an den Klöppelsack kommen. Die Arbeit des Spitzenklöppelns ist eine ganz unzweifelhaft auch für den Geübten für die Dauer sehr bedeutsame: sie verurtheilt zum Stillsitzen, veranlasst gern ein Vornüberhängen der Brust, ermüdet die Finger und Handgelenke und die Augen. Andrerseits haben die Klöppelschulen die Bedeutung der Bewahranstalt für

arme Kinder (s. Einleitung zum Artikel „Schulwesen“), setzen sie diese in den Stand, den Verdienst der Eltern zu heben, beanspruchen die Kinder nur neben dem normalen Unterrichte, also nicht alltäglich, und endlich differirt die Arbeit des Klöppelns physiologisch nicht wesentlich von der des Strickens, zu welcher die kleinen Mädchen von jeher schon sehr zeitig und anscheinend ohne schädlichen Erfolg angehalten werden. Dass die Klöppelschulen auch Knaben beschäftigen, influirt unsre Beurtheilung nicht. Es erscheinen mir demnach die sächsischen Klöppelschulen mit ihren hin und wieder sehr jungen Kindern als hygienisch nicht von schädlicher Bedeutung.

In dem dürftigen Loose erwachsener Spitzenarbeiter oder -arbeiterinnen vermögen wir ebenso wenig Etwas zu ändern, als in dem der Näherinnen oder Stickerinnen. Aber man ist durch Chevallier neuerdings auf eine Gefahr für diese Arbeiter hingewiesen worden, welche die energischste Thätigkeit unsrerseits erheischt: das Weissfärben der Spitzen durch weisse Bleiverbindungen. Das Fabrikat wird beim Arbeiten trotz aller Sorgfalt schmutzig, verliert aber in seinen feinsten Arten an Kaufwerth, wenn durch Waschen das feine Gewebe in seinen einzelnen Maschen verschoben wird. Man ist deshalb darauf gekommen, die fertigen Spitzen mit einem feinen, weissen, deckenden Pulver einzustäuben, und hat hierzu das Bleiweiss gewählt. Dies einfache Manoeuvre hat nun in Belgien Bleivergiftungen bei den Arbeiterinnen herbeigeführt und ist selbstredend für Alle von gefährlicher Bedeutung, welche mit so eingestäubten Spitzen in engere und längere Berührung kommen. Man hat in Belgien aus dieser Ursache später schwefelsaures Blei und dann Zinkweiss verwendet. Diese Materialien scheinen den Fabrikanten jedoch nicht völlig zu genügen, da man, wie ich in Erfahrung gebracht, in einer neuern Fabrik eine Mischung von schwefelsaurem Blei und Bleioxydhydrat in Anwendung gezogen hat, welche nicht verfehlte, Arbeiterinnen zu beschädigen.

Es kann nun nicht einen Augenblick zweifelhaft sein, dass die Verwendung aller leicht oder überhaupt zur Lösung kommenden Bleiverbindungen zu dem genannten Zwecke eine völlig unzulässige ist, sowohl der Spitzenarbeiterinnen als Derjenigen wegen, welche später mit denselben zu verkehren haben.

Weiss die Industrie im vorliegenden Falle ihren Zweck nicht auf hygienisch völlig gleichgiltige Weise zu erreichen, so muss sie denselben aufgeben. Schwerlich aber dürften bisher die Industriellen alle hygienisch untadelhaften Methoden erschöpft haben. Das neuerdings von Kuhlmann so schön hergestellte und völlig indifferente Barytweiss dürfte vor Allem eines Versuchs werth sein.

Der exekutiven Sanitätspolizei erwächst aus der qu. Sachlage die Aufgabe, die im Handel vorkommenden Spitzen systematisch auf Gehalt an löslichem Bleisalze zu untersuchen. Jede weisse Spitzenprobe, welche an reinen Essig nach 24stündigem Digeriren oder nach Auf-

kochen eine merkbare Menge Blei abgiebt, hat dies in einer Form enthalten, welche für unsern Organismus von gefährlicher Bedeutung ist, und kann mit allem Rechte verfolgt werden.

Stärkefabrikation.

Die Stärkefabrikation war bis vor wenigen Jahren noch ein unbedeutender Industriezweig; die Hebung der Baumwollenindustrie auf dem Kontinente hat derselben wohl den Aufschwung gegeben, den sie jetzt hat. Früher auf viele unbedeutende Fabrikationsstätten vertheilt, zog diese Industrie wenigstens bei uns die Aufmerksamkeit der Sanitätspolizei nicht viel auf sich: jetzt verdient sie diese in vollem Maasse. Man verarbeitet entweder Cerealien oder Kartoffeln, oder beide gleichzeitig, wenn auch gesondert. Arbeitet man mit Getreide (Weizen, Reis), so verfährt man entweder nach der alten, verschwenderischen Methode, dass man die geschrotnen oder ungeschrotnen Körner in Bottichen mit Wasser gähren, faulen lässt (3—4 Wochen), dann das faule Wasser abzieht, und die Stärke nach einigen Waschungen gewinnt, oder so, dass man Weizenmehl unter Zuströmen von Wasser ausknetet, den Kleber auf dem zur Arbeit verwendeten Siebe zurückbehält, welches Stärkemehl nebst Eiweiss, Gummi, Zucker und andern gelösten Stoffen durchgehen und das erstre sich aus dem Wasser absetzen lässt.

Arbeitet man mit Kartoffeln, so vermahlt man diese auf verschieden gestalteten Maschinen, und wäscht die breiige Masse auf feinen Sieben aus. Aus der durchgegangnen Flüssigkeit setzen sich die Stärkekörperchen ab.

Trocknung, Formung, Verpackung der Stärke interessiren uns weiter nicht.

Der Kleber, welcher bei der ohne Gährung arbeitenden Methode der Gewinnung der Cerealienstärke resultirt, kann zu Nudeln, zu Brod, zu Viehfutter Verwendung finden.

Es resultiren nun an für uns interessanten Abgängen nach dem Obigen: a) die Fäulnissgase bei der Gährmethode der Cerealienstärkebereitung; b) das faule Wasser, das bei dieser Methode über der Stärkeschicht steht, und als Abgang weggegossen werden muss; c) bei der Nichtgährmethode der Cerealienstärkebereitung die eiweissreiche Lösung, welche über der Stärke nach dem Auswaschen des Klebers steht, und welche sehr leicht stinkend fault; d) die Pulpa, welche beim Verarbeiten von Kartoffeln auf dem Siebe bleibt und bei nassfaulen Kartoffeln (s. „Kartoffelknollen") heftig stinkt. Diese Beireste werden entweder sofort an Schweine verfüttert, die sich dann event. in der Fabrik befinden und bei grosser Zahl in dicht bewohn-

ter Gegend ein besondres Objekt unsrer Aufmerksamkeit sind, oder die Reste kommen in Düngergruben, wo wir dieselben auch nicht ignoriren können. e) Das Wasser, welches über der durchgegangnen Stärke auch bei der Kartoffelverarbeitung steht, und auch hier leicht stinkend wird; f) bei allen Fabrikationsarten die Waschwässer der Stärke, welche stickstoffige, leicht faulende Substanzen aus derselben ausziehen.

Für die Kartoffelstärkebereitung wird noch hervorgehoben, dass stark nassfaule Kartoffeln für die Stärkefabrik einen höheren Werth als für die Branntweinbrennerei haben, da sie in dieser ein schlechtes Produkt liefern (s. „Kartoffelknollen“), dass somit alle Veranlassung ist anzunehmen, dass die Stärkefabriken in unglücklichen Kartoffeljahren grosse Mengen fauler Kartoffeln ankaufen. Werden diese einem Trocknungsverfahren unterworfen, das ihre Fäulniss zum Stehen bringt, dann ist gegen die Aufspeicherung auch grosser Mengen etwas Wesentliches nicht einzuwenden. Wird nicht getrocknet, so können die Ankäufe entweder in dem Maasse verarbeitet werden, als sie in die Fabrik gelangen: dann ist die Belästigung durch den Gestank event. nicht von grosser Bedeutung; oder die Ankäufe liegen zu 30—40 Scheffeln oder mehr einige Tage, ehe sie auf das Reibwerk u. s. w. kommen: dann ist die Belästigung für Arbeiter und Nachbarschaft sehr erheblich, und polizeilich nicht zu dulden.

Kein Abgang einer Stärkefabrik, die irgendwie im Schwunge ist, darf so ausgeführt werden, dass er innerhalb der Athemsphäre bewohnter Gegenden zur Stagnation kommt: jeder solche Abfluss gehört auf's Feld oder in raschfliessende, wasserreiche Wasserläufe, aus welchen nicht unterhalb nach kurzem Laufe noch Trinkwasser entnommen wird. In volk- und industriereichen Städten, welche in langem geschlängelten Laufe auch ein grössrer Fluss durchsetzt, lasse man die Stärkefabriken, wie viele andre, sich nur unterhalb der Stadt an den Fluss placiren. Niemals gestatte man unterirdische Abflusswege ohne besondres Spülsystem; es sammelt sich sonst nach und nach eine grosse Menge stinkender Substanzen im Kanale an, die man bei Ableitung über der Erde immer vor Augen hat, leicht polizeilich kontrolliren und für deren Reinhalten man sorgen kann.

Wo die Fabrik ihre Abfälle an Schweine verfüttern will, kann dies bei irgend erheblicher Schweinezahl in der Mitte bewohnter Gegenden durchaus nicht stattfinden. Wo die festweichen Abfälle in Gruben kommen sollen, müssen diese verhältnissmässig zum Fabrikbetriebe sehr klein, cementirt und bedeckt sein (s. „Abfälle“). Wo Cerealien in grossen Massen mit Gährung verarbeitet werden, kann von einer andern als isolirten Lage der Fabrik nicht die Rede sein. Wo ohne Gährung Cerealien zur Verarbeitung kommen, haben nur die flüssigen Abgänge Bedeutung.

Als bewegendes Princip dient der Fabrik Dampf, Wasser, Pferd oder Mensch.

Hin und wieder verarbeitet die Stärkefabrik ihr Fabrikat theilweise zu Dextrin oder Stärkesyrup. Im erstern Falle wird die Umwandlung wohl nur ausnahmsweise durch Rösten, durch Malzextrakt oder durch Kochen mit Schwefelsäure, der Regel nach durch scharfe Austrocknung nach Zusatz von Salpetersäure bewirkt. Man giebt zu 1000 trockner Stärke 4 Salpetersäure von 36° B. und 300 Wasser. Die feuchte Stärke wird erst in warmem Raume übertrocknet, dann im Backofen oder in einer besondern Vorkehrung scharf ausgetrocknet. Es entwickeln sich bei dem Erhitzen der feuchten Stärke saure Dämpfe, wovon ich mich durch Versuche überzeugt habe; die Natur der Gase aber vermag ich nicht anzugeben. Jedenfalls sind die Dämpfe nicht massenhaft und leicht abzuleiten. Ich halte dieselben deshalb nicht für erheblich. Bei der Dextrinbereitung durch Diastase (Malz) interessiren uns nur die massenhaften Eindampfungen des Dextrinsyrups, nachdem die Stärke durch Malz in Dextrin umgewandelt worden. Ueber Stärkezucker s. „Zucker“.

Steinkohlenmagazine.

Man hat in verschlossnen Steinkohlenmagazinen einige Mal Explosionen erlebt, wenn Flammen in dieselben gebracht wurden. Es war hiernach die Entwicklung eines explosiven Gasgemenges aus den Kohlen wahrscheinlich, und hieraus konnte man sanitätspolizeilich im Interesse der Pflege der in Höfen u. dgl. abgeschlossnen Luft abstrahiren, dass sehr bedeutende Kohlenschuppen nicht ohne umgebenden freien, der Diffusion dienenden Raum bleiben können. Eine Arbeit, welche De Commines de Marsilly[1]) neuerdings zu andern Zwecken über die Steinkohlen unternommen hat, hat, ganz unerwartet, höchst interessante Aufschlüsse über diesen Gegenstand gebracht, welche uns auch in andrer Beziehung noch tangiren. Es ist bekannt, dass nicht alle Kohlenflötze Grubengas entlassen (s. „Bergbau“), und dass nur einzelne Kohlengruben an schlagenden Wettern leiden. Bisher wurde die Frage, ob dies bei einem blossgelegten Kohlenlager der Fall sei, immer nur durch die hier sehr traurige Erfahrung festgestellt. Die Arbeit von Marsilly befähigt, dies in ganz ungefährlicher Weise noch vor Beginn der eigentlichen Förderung zu thun.

De Marsilly fand nemlich, dass Kohlen aus Minen, die an schlagenden Wettern leiden, spontan auch bei gewöhnlicher Temperatur und selbst bei sehr verstärktem Drucke (5 Atmosphären) Grubengas entwickeln. Diese Gasentwicklung findet auch bei pulverisirter Kohle statt. Hat die Kohle sechs Monate, oder vielleicht auch kürzere Zeit gelagert, so findet eine spontane Entbindung des Gru-

---

[1]) Comptes rendus T. XLVI. Nr. 19 (vom 10. Mai 1858).

bengases nicht mehr statt, auch nicht einmal bei 30° C. Neben dem Grubengase entweicht übrigens von den Kohlen auch noch eine Art fetten Stoffes (principe gras), so dass nach langem Lagern die Coaksbildung nicht mehr recht gelingt. Die Grubengasentwicklung ist nun nach Marsilly nur auf die Kohlen aus Minen mit schlagenden Wettern beschränkt; solche aus ungefährlichen Flötzen entwickeln wohl auch Gas, aber nur Stickstoff und Kohlensäure.

Hiernach hat man einerseits für den Bergbau einen bequemen Weg, die Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit zu bauender Kohlenlager zu prüfen, andrerseits vermag man die sanitätspolizeiliche Bedeutsamkeit der Kohlenkeller oder andrer verschlossner Kohlenmagazine zu beurtheilen, wenn man nur die Fundstätte der Kohlen kennt, oder mit frischen Kohlen den Versuch macht, sie in einem luftdicht verschlossnen Gefässe, das mit einem feinen Gashahne versehen ist, einige Zeit lagern, dann einiges Gas austreten zu lassen und dies anzuzünden.

Da der Kohlenhandel im Speciellen nicht zu kontrolliren ist, wird man, um allen Gefahren von Explosionen, sowie der Imprägnation der Luft mit Grubengas und Kohlensäure möglichst entgegenzutreten, immer darauf halten, dass grosse Steinkohlenvorräthe überhaupt nicht in ganz dicht verschlossnen Räumen lagern, sondern diese sich in einer fortwährenden Ventilation befinden. Der Gegenstand hat besondre Bedeutung für die Kohlenvorräthe grosser Dampfschiffe.

Steinmetz.

Diesem uralten Gewerbe sind in seinen Arbeitern schon unzählige Opfer gefallen, und man vermag kaum etwas Erhebliches gegen seine Gefährlichkeit auszurichten. Bekanntlich ist es Lungeneiterung von Einathmung des Steinstaubes, welche die in Rede stehenden Arbeiter durchschnittlich nicht das gewöhnliche Lebensalter erreichen lässt. Augenleiden, die man auch vermuthen sollte, kommen nicht häufig vor, und klagten mir niemals die Arbeiter über solche, obgleich meine Nachfragen auch diesen Punkt betrafen. Die Augenübel schienen mir immer häufiger bei nichtprofessionellen Steinschlägern, den sogenannten „Steinklopfern“ an den Chausséen, vorzukommen. Die Arbeiten des Steinmetzgewerbes, welche gefährlich sind, sind folgende:

1) Das Behauen oder Bearbeiten mit Meissel und Hammer; 2) das trockne Schleifen; 3) das Zubereiten von sogenanntem Scheuersand. Das Sägen und Poliren sind sehr anstrengende, aber sonst nicht schädliche Arbeiten, das Bemalen und Vergolden sind unerheblich. Das Lastenheben hat dies Gewerbe mit vielen andern gemein.

Der feine Mehlstaub, welcher beim Behauen und Trockenschleifen sich ergiebt, und den man an den Meissel sich fest anlegen sieht, ist es allein, welcher die Lungenübel der Steinarbeiter zu vertreten hat: gröbere Partikeln kommen nicht zur Inspiration, wenn sie auch in Mund, Nase und Augen gerathen. Gegen die Inspiration des Mehlstaubes beim Bearbeiten könnten nur sogenannte Respiratoren schützen, doch ist an die Verwendung dieser bei dem qu. Gerwerbe nicht zu denken, in der Form dieser Vorrichtungen wenigstens, welche jetzt die gewöhnliche ist. Ich habe an andern Orten dieses Buches die Ursachen dieser Unbrauchbarkeit der jetzigen Respiratoren angegeben. Der Staub beim Schleifen wird durch Nassschleifen aufgehoben; doch ist einerseits das Trockenschleifen überall da nicht zu entbehren, wo ein Stein unmittelbar nach dem Schleifen geölt werden muss: es müsste denn Oel zum Nassschleifen gewählt werden, was wahrscheinlich zu kostspielig wäre; andrerseits wissen wir nicht, ob ein etwaiges Verbieten des Trockenschleifens den Arbeitern einen erheblichen Nutzen bringen würde, da der massenhafte Staub beim Behauen, der sich durch Nassarbeiten nicht für alle Steine entfernen lässt, dabei noch fortwirkte. Bei manchem Gesteine, wie bei den das Wasser leicht und in Menge aufnehmenden Sandsteinen, liesse sich in der That durch Ansprengen des Steins mit Wasser auch die Meisselarbeit ganz von Staub befreien, und da viele Steinmetzen nur Sandsteine verarbeiten, wäre für diese mit nassem Behauen und ebensolchem Schleifen ein wesentlicher Schritt zum Assainissement des Gewerbes gethan. Aber die Zahl der blossen Sandsteinarbeiter ist eine sehr geringe im Verhältnisse zu Denjenigen, welche alle Steinsorten bearbeiten, und selbst bei jenen würde das Nassbehauen nur erst nach langen Experimenten über das Verhalten des nassen Steins dem Meissel gegenüber Eingang in die Praxis finden können. Wie die Sachen jetzt stehen, ist Nichts für die bedauernswerthen Arbeiter zu thun.

Ich habe oben der Bereitung des Scheuersandes gedacht, die an manchen Orten stattfindet. Man stösst hierbei die Abfälle von dem Behauen der Sandsteine in einem eisernen Mörser zu Pulver und siebt dasselbe durch ein offnes Handsieb. Das Ganze ist gewöhnlich eine Lehrlingsarbeit. Ueber die hygienische Bedeutsamkeit dieser Arbeit wäre jedes Wort überflüssig; fraglich ist es nur, wie schützen wir die armen Jungen bei dieser traurigen Einführung in das Gewerbe? Bedenken wir dabei, dass das Fabrikat einen äusserst geringen Werth hat und wir deshalb keine irgendwie kostspieligen Vorrichtungen fordern können. Der Mörser kann mit einem nassen Tuche, das nur die Keulenstange durchlässt, bedeckt, das Sieben kann in einem geschlossnen Kasten, wie beim Kohlenstaube, vorgenommen werden. Die Herstellung eines solchen Kastens ist nicht theuer; derselbe kann sich direkt über dem Sandsammelkasten befinden und das Abgesiebte dahin fallen lassen. Aber hierbei bleibt immer noch der erhebliche Staub beim Entleeren des Mörsers in das Sieb. Nass kann hier

wohl kaum gearbeitet werden. Ich gestehe, nach Allem nicht zu wissen, ob es sich lohne, polizeiliche Vorschriften hinsichtlich dieser Arbeit zu erlassen: den Mehlstaub ganz aufzuheben vermögen wir durch keine Vorschrift. Erwägen wir weiter, dass jeder Arbeitshof oder -schoppen eines Steinmetzen fortwährend mit Mehlstaub bedeckt ist, den die Bewegung der Arbeiter oder der Wind unzählige Mal im Tage aufwirbelt, und zur Inspiration bringt, dass diesem gefährlichen Sachverhalte, wenn nicht (in den Höfen) der Regen ihm abhilft, in der Praxis durchaus durch kein Mittel zu begegnen ist, und dass derselbe bestehen würde, auch wenn alle Arbeiten der Steinmetzen ohne Ausnahme nass vorgenommen würden.

Wenn hiernach für die Steinarbeiter von Profession keinenfalls etwas Erhebliches zu thun ist, so verhält es sich etwas anders mit den Dilettanten dieses Gewerbes, den armen Chausséesteinklopfern und den Maurern, welche hin und wieder ein Werkstück behauen. Gegen den Staub der Arbeit schützen sich diese Arbeiter durch richtiges Placiren zum Winde, was sie der Regel nach können, da die Arbeit im Freien vorgenommen wird. Gegen das (hier sehr häufig vorkommende und oft sehr bedeutende) Verletzen der Finger durch den Hammer lässt sich Nichts rathen, ebensowenig gegen das Anspringen grössrer Steinstücke an den Körper bei ungeübter Handhabung des Hammers; aber gegen die Augenverletzungen, welche hier auch häufiger als bei den wirklichen Steinmetzen vorkommen, lässt sich etwas Erhebliches durch Drahtbrillen thun, die man den Arbeitern liefert. Ich habe diese menschenfreundliche Einrichtung in einzelnen Ländern, wie in dem umsichtigen Sachsen, gefunden, aber in den meisten vermisst, und doch macht die Anschaffung eines Dutzend solcher Brillen nur so geringe Kosten! Das Drahtgewebe, das ich in Anwendung gefunden habe, hätte ohne Störung noch etwas engere Maschen haben können, doch ist hierüber nicht zu rechten. Es steht gar Nichts entgegen, dass der Chausséefiskus allenthalben sich mit einer der Steinschlägerzahl entsprechenden Anzahl Brillen versehe. Die Arbeiter tragen diese Brillen, wie ich gefunden, sehr gern, da dieselben gar nicht belästigen.

Der bei allen Steinarbeitern in den Mund gerathende Staub hat, so viel ich sehe, keine erhebliche hygienische Bedeutung.

Es sei mir gestattet, hier noch auf eine interessante Thatsache aufmerksam zu machen, die zwar hygienisch ohne Bedeutung ist, aber doch wohl bei Besprechung der Steinmetzarbeiten registrirt zu werden verdient. Es ist dies der Schwefelwasserstoffgehalt mancher (schlesischer) Marmorarten. Bei schwarzgrauem schlesischen Marmor fand ich den übeln Geruch bei Zerschlagen des Steins sehr stark. Das Gas scheint übrigens in mikroskopische Höhlungen zwischen den Krystallen eingeschlossen zu sein. Säureaufguss bewirkt keine stärkere Entwicklung desselben, als das blosse Zerschlagen der Stücke. Die Steinarbeiter kennen die Erscheinung sehr gut.

Sümpfe.

Ich betrachte in Folgendem:

1) die Entstehung der Sümpfe,
2) den Einfluss derselben auf das thierische Leben, speciell auf die Gesundheit der Menschen,
3) die Mittel der Entsumpfung,
4) das Verhalten des Staates den Sümpfen gegenüber.

Ad 1. Nach der Verschiedenheit der Entstehung müssen wir, so viel ich sehe, folgende Arten der Sümpfe unterscheiden: a) solche, welche nach dem Gesetze der communicirenden Röhren durch eine aufsteigende Filtration in Vertiefungen entstehen, die sich neben einem schon bestehenden Wasserbecken befinden, gleichviel ob dies fliessendes oder stehendes Wasser führt. Es ist zur Entstehung eines solchen Sumpfes das Vorhandensein einer filterfähigen Schicht zwischen der Sohle des Beckens und der Fläche der Nebenvertiefung nothwendig. Solche Sümpfe kommen in Niederungen neben Flussbetten vor, und sind entweder konstant oder vorübergehend; das letztre, wenn der Spiegel des benachbarten Wasserbeckens zeitweise unter die Fläche der Niederung sinkt. Es treten daher solche Sümpfe vielfach nur auf, wenn der benachbarte Fluss, See u. dgl. anschwillt, und sie verschwinden durch Absickern des Wassers kurz nachdem der Spiegel des angeschwellten Beckens unter das Niveau der Niederung gesunken ist. Ist die letztre so tief, dass auch zu Zeiten der dürftigsten Wassermenge des benachbarten Beckens ihre Fläche unter dem Spiegel jener steht, so ist der Sumpf ein konstanter. Diese Art Sümpfe sind, wie man sieht, den Senkbrunnen analog, die man in grössrer oder geringerer Entfernung von Flussrändern anlegt. Das Wasser dringt, wie hier nochmals besonders hervorgehoben wird, durch aufsteigende Filtration auf die Sumpffläche.

Hiervon wesentlich verschieden ist b) die Entstehung anderer Sümpfe, bei welchen atmosphärische Wässer oder der Inhalt schon bestehender Wasserbecken sich auf eine Fläche ergiessen, die imbibitionsfähigen Schichten derselben sättigen und über die hierzu nöthige Wassermasse noch einen Ueberschuss auf die Fläche bringen, welcher deshalb nicht nach unten absickern kann, weil die imbibirte obere Schicht auf einer undurchlässigen lagert. Es ist ersichtlich, dass die Verdunstung sowohl das frei auf der imbibirten Fläche stehende Wasser, als auch das imbibirte selbst zu entfernen vermag, dass aber auch eben nur die Verdunstung dies zu bewirken im Stande ist, wenn die Verhältnisse nicht in andrer Weise wesentlich geändert werden.

Selbstredend ändert sich die Physik dieser Sumpfbildung nicht, mag das Wasser Meerwasser oder süsses, das eines Flusses oder eines durch Regen angeschwellten Teiches oder Sees sein. Es ist ferner klar, dass es für solche Sumpfbildung keine andre Elevationsgrenze gebe, als die Bildung flüssiger atmosphärischer Niederschläge. Sümpfe

dieser Kategorie finden sich an Flussrändern nicht häufiger als an andern Gegenden: zu ihrer Enstehung genügt eine Konkavität, in welcher atmosphärische Wässer zusammenströmen, die weder nach der Seite, noch durch Absickerung nach unten ihren Abfluss finden. Von überfluthenden Flüssen ausgehend, werden solche Süsswasser-Sümpfe wie andre, wenn sie sich in der Nähe der Flussmündung in's Meer befinden, hin und wieder vom Seewasser erreicht, und bilden sich dann Mischungen von Süss- und Salzwasser.

c) Eine dritte Kategorie von Sümpfen stellen die seitlichen Ausbuchtungen schleichender Flüsse dar, oder flache Meeresbuchten in Meeren, die ohne Fluth und Ebbe sind; auch Teiche und Landseen bilden vielfach an ihren Rändern flache, zu Zeiten ganz oder grösstentheils zur Trockne kommende, völlig oder fast völlig stagnirende Wassermassen.

Gegenüber diesen natürlichen Entstehungsarten, welchen wir vielleicht noch die Sumpfbildung durch unterirdische Wasseransammlungen zugesellen müssen, bildet der Mensch eine andre Reihe von Sümpfen, deren Physik von der der natürlichen nicht abweicht, deren Erscheinungsform aber eine wesentlich andre ist; es gehören in diese Kategorie die Reispflanzungen, die Salzgärten, die Blutegelteiche, die Flachsröstegruben, die Lehmgruben: die vier ersten Arten künstlicher Sümpfe sind resp. in den Artikeln „Getreide", „Kochsalz", „Blutegelzucht", „Flachsrösten" schon berührt worden; auf die Lehmgruben, die in der Nähe mancher Dörfer und Städte sehr bedeutende Extension haben, mache ich hier besonders aufmerksam. Die künstlichen Wasserbecken, in welche zu verschiednen Zwecken Schiffe aus Flüssen aufgenommen werden (Docks), kann man wegen des Abschlusses, den diese Becken gewöhnlich durch Schleusen haben, und der gewöhnlich argen Unsauberkeit des Bassinwassers gleichfalls unter den Begriff der Sümpfe subsumiren.

Sowohl das durch aufsteigende Filtration in den Sumpf gekommene Wasser, welchem sich selbstredend Regen- und Thauwasser hinzugesellt, als auch das Wasser der andern Sumpfkategorien laugen den Boden aus, empfangen die Keime ferner Pflanzen und von Thieren und rufen eine Vegetation hervor, welche einerseits durch die Bodenbeschaffenheit, andrerseits durch die Anwesenheit von Wasser, welches nothwendig eine möglichst gesättigte Lösung der Bodenbestandtheile darstellen muss, nicht ausgeschlossen wird. Diese Vegetation kann auch in denselben Breiten und unter denselben Samenverhältnissen bei den verschiednen Bodenarten nicht immer genau dieselbe sein. Der specifischen Vegetation gesellt sich bald eine specifische Thierwelt bei, welche zum Theil in dem Sumpfe auch ihr Grab findet. Wie die Thierleichen durchlaufen auch die Pflanzenleichen, welche in dem Sumpfe verbleiben, eine verschiedne Art der Zersetzung, je nachdem der Sumpf mit seinem Wasser sie halb oder ganz verdeckt oder dieselben nach Austrocknung des Sumpfes von allen Seiten frei von der Luft umspült werden. Während ersichtlich im letztern Falle die Ver-

änderung mehr den Charakter der reinen Oxydation tragen kann, ist im erstern Falle der Sauerstoff der Luft von den erstorbnen Massen durch eine Wasserschicht geschieden, und durchlaufen dieselben ihre Veränderung unter dem Einflusse einer mehr oder weniger reichen wässrigen Lösung von Bodensalzen. — Man findet als Produkte dieser eigenthümlichen Sumpffäulniss Schwefelwasserstoff, Sumpfgas, andre Kohlenwasserstoffe, Phosphorwasserstoff in jenen Gasen, welche das Sumpfwasser gelöst hält, und wird bei genaurer Untersuchung auch andre Produkte der Fäulniss in demselben nicht vermissen. Unzweifelhaft müssen die genannten Gase bei massenhafterer Ansammlung aus dem Sumpfwasser oder aus der organischen Masse, wenn dieselbe vom Wasser nicht mehr bedeckt ist, in die Luft entweichen und zuvörderst den Schichten, mit welchen sie zuerst in Berührung kommen, den in denselben etwa vorhandnen aktiven Sauerstoff entziehen. Es ist hiernach von vornherein wahrscheinlich, dass die über Sümpfen lagernden Luftschichten, wenn sie nicht fortwährend strömen, ärmer an Ozon sein müssen als andre. Es ist mir nicht bekannt, ob Jemand wirklich exakte Ozonmessungen der Sumpfluft ausgeführt hat: kaum dürften bis jetzt andre als mit dem Schönbeinschen Ozonometer unternommen worden sein, das für die Zwecke der Aetiologie jedenfalls durch genauere Bestimmungsmethoden zu ersetzen ist. (Vgl. das im Artikel „Luft“ über Ozon Angeführte.) Dazu hat neuerdings Burdel in seinen „Recherches sur les fièvres paludéennes“, Paris 1858, die Ozonarmuth der Sumpfluft nicht bestätigt, sondern dieselbe (p. 33) in der Nähe der Moräste, der Teiche, in allen niedrigen, feuchten und als ungesund verrufnen Thälern der Sologne bei der Abkühlung 7, 8, selbst 10 Grad des Ozonometers gefunden. Fast selbstverständlich kann dies nur bei einiger Strömung der Luft richtig sein: stagnirende Luft über Sümpfen muss ozonärmer und reich an fremden Gasen sein. Burdel behauptet auf seine Ozonometerbeobachtungen hin, dass die Sumpfluft in elektrischer Beziehung sich wesentlich verschieden von andrer verhalte. Wahrscheinlich, wie dies ist, genügen Burdel's Arbeiten doch nicht, es nachzuweisen. Die Untersuchung der Sumpfluft wird sowohl hinsichtlich der Elektricität und des Ozons, als auch andrer Gase und eventuell beigemischter organischer Molekularsubstanz (s. „Luft“) jedenfalls wesentlich verschiedne Resultate geben, je nachdem die Luft sich in stärkrer oder schwächrer Strömung oder ganz in Stagnation befindet. Noch ist trotz der vielen bisherigen Arbeiten weder der chemische noch der elektrische Theil der Sumpfverhältnisse irgendwie eingehend studirt worden. — Bis dies der Fall sein wird, werden alle unsre Anschauungen vom Sumpfmiasma und von der Einwirkung desselben überhaupt fast reine Hypothesen bleiben.

Anzuführen habe ich hier noch, dass bei eben erfolgter Austrocknung eines Sumpfes nothwendig die specifischen Gase sich massenhafter der Luft beimischen müssen, als wenn dieselben nur nach und nach vom Sumpfwasser abdunsten; auch der Sumpfboden, der bei der Austrocknung stärker als vorher im bedeckten Zustande erwärmt wird,

muss einen grossen Theil der Gase emittiren, die er absorbirt hatte, speciell, wenn er kurz nach der Austrocknung umgestochen wird.

Ad 2. Die Sümpfe influiren das Thierleben auf folgenden verschiednen Wegen:

a) Die von denselben begünstigte Fäulniss muss nothwendig die auf ihnen lagernden und ex post auch ferne Luftschichten chemisch verändern.

b) Das Sumpfwasser, welches eine gesättigte Lösung von Bodensalzen darstellt und immer mehr oder weniger mit den Zersetzungsprodukten organischen Lebens imprägnirt ist, ist als Trinkwasser in mannigfacher Beziehung anomal. Es verliert diese Anomalie nicht oder nur unvollständig, wenn es in Abwässerungsgräben oder in Brunnen der Sumpfgegend absickert, und geniessen auf diese Weise sowohl die Wesen, welche ihr Trinkwasser direkt aus dem Sumpfe entnehmen, als diejenigen, welche aus Brunnen trinken, die vom Sumpfe ihr Wasser beziehen, ein in mannigfacher Weise verunreinigtes Wasser. Ob die von Morren beobachtete Sauerstoffentwicklung durch kleine organische Sumpfwesen da, wo sie eintritt, die Qualität des Sumpfwassers wesentlich zu bessern vermöge, ist selbst für den besten Fall, nemlich der Besonnung des Sumpfes, zu bezweifeln. Am allerdeletärsten muss das Wasser der Sümpfe werden, wenn entweder durch organische Wesen, oder durch die Bodenbeschaffenheit der Schwefel- und Phosphorgehalt des Wassers eine gewisse Höhe erreicht. Noch besitzen wir keine quantitativen Analysen von Brunnenwässern, die unzweifelhaft aus Sümpfen stammen, aber Das, was ich in dem Artikel „Trinkwasser“ aus eigner Erfahrung über diesen Gegenstand beibringen werde, lässt jenes Raisonnement als gerechtfertigt erscheinen.

c) Die Herbivoren der Sumpfgegenden sind auf Gräser angewiesen, welche, überreich an Kieselsäure, arm an Protein und Stärke, noch Erkrankungen ausgesetzt sind, die in dem öfteren Wechsel von Nässe und Trockenheit und in dem Vorherrschen kryptogamischer Parasiten ihre Erklärung finden. Man kann sich deshalb nicht wundern, dass diese Futterverhältnisse, welche noch mit dem schlechtesten Trinkwasser zusammentreffen, Erkrankungen der Herbivoren bedingen müssen, hat aber bei diesen noch an die Fülle kleiner, niederer Thiere zu denken, deren Keime in uns grösstentheils noch unbekannten Formen dem Wasser oder den Futterstoffen inhäriren. Man hat ferner hierbei noch an die Veränderungen zu denken, welche die Heumassen der Bruchgegenden durch Einregnen, durch Frieren und Wiederaufthauen dann erfahren, wenn dieselben nicht rechtzeitig eingefahren werden können, sondern, wie bei uns in manchen Gegenden, bis zum Januar oder Februar im Bruche liegen bleiben.

d) Man hat vielfach auch das anomale Verhalten des Gemüses, des Obstes und der verschiedensten Feldfrüchte in Sumpfgegenden hervorgehoben. Genaue Analysen weiss ich, diesen Punkt betreffend, jedoch nicht anzuführen.

e) Den Menschen treffen von den eben angeführten Schädlichkeiten die *ad* a., *ad* b. und *ad* d. genannten direkt, die *ad* c. genannten indirekt. Diese letztre trifft ihn hin und wieder schwerer, als alle übrigen: wenn der Milzbrand und die Fäule der Schafe, Krankheiten, welche die Sumpfgegenden besonders zu hegen scheinen, die Heerden decimiren, vermindert sich die Fleischnahrung für den grössten Theil der Bevölkerung oft sehr empfindlich.

Das ganze Ensemble der Sumpfeinwirkungen auf den Menschen hat von jeher seinen schärfsten Ausdruck in den Sumpffiebern gefunden, welchen wir neben den intermittirenden nach neuern Forschungen auch den kontinuirlichen und remittirenden Typus zuerkennen müssen. Es ist für jetzt noch nicht zu sagen, ob die Luftverhältnisse der Sumpfgegenden, oder das Trinkwasser das Wesentlichste bei der Erzeugung der Sumpffieber sei. Während der bekannte Fall Boudin's mit der „Argo" (deren sumpfiges Trinkwasser mehr als hundert der auf ihr befindlichen Soldaten sumpffieberkrank machte,) die hohe Bedeutung sumpfigen Trinkwassers ausser Zweifel stellt, scheint andrerseits die Thatsache, dass das sogenannte Sumpfmiasma auf weite Strecken hin verweht werden könne, sowie andrerseits der Umstand, dass hin und wieder eine geringe Elevation über der Sumpffläche schon vor dem Befallenwerden schütze, die Präponderanz des Lufteinflusses anzudeuten. Nicht alle Menschenracen erfahren gleichmässig den beschädigenden Einfluss der Sümpfe: die Negerrace widersteht demselben in hohem Grade.

Die kaukasische Race wird durchweg in wahrhaft furchtbarer Weise durch die Sümpfe beeinflusst: erfahrungsgemäss sind die Todtenzahlen ausgebreiteter Sumpfdistrikte enorm, die mittlere Lebensdauer auffallend geringer als in andern Gegenden; der Kriegsdienst hat in jenen Gegenden das geringste Kontingent. Am allerauffallendsten tritt die deletäre Einwirkung der Sümpfe da auf, wo Salzwasser in einen Süsswassersumpf kommt, vielleicht durch die Menge absterbender Pflanzen und Thiere, welche diese Mischung in beiden Wässern bedingt. —

Die Sümpfe sollen ein gewisses Ausschlussvermögen gegen Tuberkulose, speciell gegen Lungentuberkulose, äussern. Es ist diesem Satze von vielen Seiten widersprochen worden: gleichwohl vermögen diese Widersprüche nur denselben einzuschränken, nicht ihn aufzuheben. Ich selbst habe in acht Jahren meines Aufenthaltes im Obra-Bruche mich von der extremen Seltenheit der Tuberkulose in demselben überzeugt, und weiss aus meiner desfallsigen kurativen Praxis nur zwei Lungentuberkulosen anzuführen, kann aber auch aus den vielfältigen Berührungen, in welche ich als Beamter (bei Aushebungen, beim Impfgeschäfte u. dgl.) mit der Bevölkerung gekommen bin, nur Schlüsse ziehen, welche dem Schönlein-Boudin'schen Satze günstig sind. Da jedoch die Widersprüche gegen diesen gleichfalls motivirt sind, so müssen wir annehmen, dass einzelne Sümpfe Immunität bedingen, andre nicht, mag dies in der Natur der verschiednen

Sümpfe (verschiedne Bodenart?) oder in Momenten ausserhalb derselben liegen.

Eine Thatsache von hoher wissenschaftlicher Bedeutung, die bis jetzt mehr als Curiosum betrachtet worden ist, ist das stellenweise unschuldige Verhalten der Sümpfe, wenigstens Betreffs der Sumpffieber. Bei Boudin finde ich angeführt: Papiti erzeugt trotz seines Sumpfbodens und warmfeuchten Klima's fast keine Wechselfieber: unter 2207 Kranken hat man in 4 Jahren nur 9 Fälle von Wechselfiebern im Hospitale gesehen; in der nördlichen Hemisphäre gehen die Sumpffieber kaum über die Isotherme von 5 Grad hinaus, in der südlichen Hemisphäre sollen sie nicht einmal die Isotherme von 15 Grad überschreiten; in Amerika sollen dieselben nur bis Canada gehen; in Corientes, in Laplata, auf den Inseln des Uruguay sollen die Wechselfieber trotz aller Sümpfe selten vorkommen; auch auf St. Helena und Mauritius soll dasselbe Sachverhältniss stattfinden. In der Elevation, welche bekanntlich eine gewisse Immunität vor dem sogenannten Sumpfmiasma gewährt, oder in zu geringer mittlerer Jahreswärme, welche etwa die Sumpffäulniss hintanhalten sollte, kann diese exceptionelle Immunität nicht begründet sein, wahrscheinlich ist sie durch Windströmungen bedingt; doch ist leider hierüber meines Wissens noch Nichts festgestellt. Man wird bei diesen immunen Sumpfgegenden immer auch an die Feststellung der Entstehungsart des Sumpfes denken müssen, speciell eruiren, ob das Wasser von oben oder von unten komme, und welche Beschaffenheit es habe, ehe es auf der Sumpffläche ankommt.

Berühren darf ich an dieser Stelle wenigstens das Verhältniss der Sümpfe zu Cholera. Je mehr ein Boden den Sumpfcharakter trägt, desto mehr scheint er zu Cholera zu disponiren.

Ad 3. Kaum je ist wohl eine Entsumpfung wesentlich oder ausschliesslich aus sanitätspolizeilichen Rücksichten unternommen worden: durchweg hat man sich wohl nur aus ökonomischen Gründen zu derselben entschlossen. Gleichwohl ist es gar nicht die Gesundheit der Sumpfbewohner allein, welche Entsumpfung verlangt, sondern auch die der Anwohner des Sumpfes. Dieser Begriff der Anwohnerschaft hat hier eine weitere Bedeutung als bei Fabriken: es ist erwiesen, dass die Malaria der Sümpfe meilenweit verweht noch Erkrankungen zu bewirken vermag.

Die Mittel der Entsumpfung sind entweder radikale, oder palliative, und nach der Entstehung des Sumpfes wesentlich verschiedne. Da, wo eine aufsteigende Filtration den Sumpf schafft, kann ersichtlich nur eine Erhöhung der Sumpfsohlenfläche bis zu einer Höhe, welche mindestens einige Fuss über dem höchsten Stande des benachbarten Wassers liegt, das Heilmittel sein; diese Terrainerhöhung kann durch direkte Aufschüttung, aber auch durch Colmatage (s. den Artikel) bewirkt werden: gegen diese Sumpfart wird unter gewissen Umständen Alles ein Palliativmittel sein, was den Spiegel des benachbarten Wassers mehr oder minder dauernd her-

unterdrückt. Wo das Sumpfwasser als Regen-, Quell-, Fluss-, Meerwasser oder als das angeschwollner Teiche oder Seen in Vertiefungen zurückgehalten wird, und wo eine Erhebung des Terrains durch Aufschütten oder Colmatage nicht bewirkt werden kann, besteht die Radikalkur einerseits in dem Verhindern des Ueberströmens von Fluss-, Teich- oder Meerwasser, andrerseits in der Ableitung zuströmenden Meteorwassers. Das Ueberströmen der erstgenannten Wässer verhindern: Dammbildung, und bei Strömen eine solche Regulirung des Flussbettes, dass dasselbe zur schnellen Abführung auch zeitweise grösserer Wassermassen völlig ausreicht. Die Ableitung zusammenströmender Meteorwässer kann auf verschiedne Weise realisirt werden: man kann die Wässer in einen oder mehrere Saugbrunnen versenken (s. „Trinkwasser"); man kann zwischen die durchlässige und undurchlässige Schicht ein System von Drainröhren legen, d. i. drainiren; man kann endlich an der tiefsten Stelle der Sumpffläche einen Graben einschneiden, sich das Wasser in diesen senken lassen und dasselbe, nach der Gegend der Neigung hin, als fliessendes ableiten (Kanalisation); da, wo die undurchlässige Bodenschicht unmittelbar die Sohle des Sumpfes bildet, und wo dieselbe nur eine geringe Dicke und unter sich eine mächtige durchlassende Schicht hat, kann blosses Abräumen der undurchlässigen Schicht den Sumpf zum Verschwinden bringen. In den seltensten Fällen schöpft man die Sumpfwässer aus: selbstredend kann dies vor Allem nicht bei Sümpfen geschehen, welche einer aufsteigenden Filtration ihre Entstehung verdanken, und ist das Verfahren auch bei andern Sümpfen ersichtlich nur da an seinem Platze, wo ein etwa angelegter Abzugsgraben nach keiner Seite Gefälle finden könnte und die andern oben aufgeführten Mittel ebensowenig Platz finden können: Holland und der Nordrand Deutschlands sind die Lokalitäten, wo diese Art der Entsumpfung vorzugsweise Anwendung gefunden hat; es geschieht das Ausschöpfen in unserm Falle durch Maschinen, welche entweder der Wind oder der Wasserdampf bewegt.

Da, wo keines der eben genannten Mittel Platz finden kann, kann man die Sumpffläche entweder durch herzugeleitete Wässer fortwährend unter Wasser halten, so dass die verrufne halbe Austrocknung der Sümpfe niemals stattfinden kann, oder man kann um den Sumpf herum einen Waldgürtel anlegen, welcher die Emanationen des Sumpfes von bewohnten Gegenden abschliesst. Neuerdings[1]) hat der so mannigfach verdienstvolle amerikanische Schiffslieutenant Maury auf die wohlthätige Wirkung der Bepflanzung von Sümpfen mit Helianthus annuus aufmerksam gemacht: diese Anpflanzungen sollen während ihrer Vegetationszeit die Intermittens zum Verschwinden bringen, und meint Maury, dass jede schnell vegetirende Pflanze diese Wirkung haben würde; auch Mais soll gut gethan haben, und Maury erwartet besonders viel vom Hopfen.

---

[1]) Comptes rendus 1857 Nr. 26.

Ad 4. Wir haben hier zwei Fragen zu beantworten, wenn wir von den Blutegelteichen, den Flachsröstegruben, Salzgärten und Reispflanzungen absehen. Wir haben nemlich a) zu sagen, wie sich der Staat einerseits einer massenhaften Ausdehnung der Lehmgrubenwirthschaft, andrerseits dem Betriebe derjenigen Teichwirthschaft gegenüber zu verhalten habe, welche den Teichboden zeitweise trocken legt und besäet; b) haben wir von dem Verhalten des Staates den natürlichen Sümpfen gegenüber zu sprechen.

Das Ausstechen von Lehm, der sich einige Fuss tief unter der Oberfläche befindet, hat ganz besonders auf den Dörfern Statt, welche ihre Baulichkeiten nur aus Lehm aufführen, wird aber auch in grösserer Extension um die Ziegeleien herum vorgenommen. Immer werden auf diese Weise, da die Lehmschicht des Bodens nur ausnahmsweise bis zur unterliegenden durchlässigen Schicht abgestochen wird und abgestochen werden kann, Sümpfe von grösserer oder kleinerer Extension geschaffen, indem das Meteorwasser sich in den Gruben ansammelt. So viel Aufforderung zur Abstellung dies Sachverhältniss auch einschliesst, so sehe ich für jetzt doch kein praktisches Mittel zur Realisirung derselben. — Die oben berührte Teichwirthschaft, bei welcher Ancillon ein Variiren der durch die verschiednen Phasen der Teichfläche bedingten Krankheiten eintreten sah (Intermittens, Typhus und Milzbrand folgten aufeinander), scheint in der That von so gefährlicher Bedeutung zu sein, dass dieselbe bei grössrer Extension kaum zu dulden sein dürfte.

Sumpfflächen, welche dem Staate oder Privaten gehören, werden immer erst dann entsumpft werden können, wenn der hierdurch herbeigeführte Vortheil auch in ökonomischer Beziehung die aufzuwendenden Auslagen mindestens deckt. Kaum ist ein Staat wohlhabend genug, um ihm gehörige Sumpfflächen von grösserer Ausdehnung nur um der Gesundheit willen zu entsumpfen; es wird deshalb die Entsumpfung immer gleichen Schritt mit dem Bevölkerungswachsthum und dem Steigen der allgemeinen Wohlhabenheit halten. Alles Stürmen unsrerseits würde hier kaum den schwächsten Einfluss zu üben vermögen; dazu aber mögen wir anregen, dass die dem Staate gehörigen Sümpfe so zeitig, als die Verhältnisse es zulassen, in Angriff genommen werden, und dass der Staat die Privatbesitzer solcher Gegenden, in welchen die Entsumpfung schon lohnen kann, zu derselben theils auffordere, theils durch Darlehne in derselben unterstütze. Da, wo ein beschränkter Sumpf die Bevölkerung stört und die ökonomischen Vortheile der Entsumpfung desselben nicht gar zu weit hinter den Auslagen zurückbleiben, dürften Private wie der Staat zur Abstellung des Uebels immer verpflichtet sein, wenn man bei Privatbesitz nicht die Expropriirung und nachherige Entsumpfung auf Gemeindekosten zu bewirken vorziehen will.

Einer gesonderten Erwähnung bedürfen die Arbeiter in Sümpfen. Wir müssen, so viel ich sehe, hier folgende Kategorien unterscheiden:

a) solche, welche im (event. künstlichen) Sumpfe irgend eine landwirthschaftliche oder industrielle Arbeit verrichten, wie die Arbeiter in Reispflanzungen; b) solche, welche ganz oder fast ganz ausgetrockneten Sumpfboden auf- und umrühren, um ihn der Landwirthschaft oder Bauzwecken dienstbar zu machen; c) solche, welche Kanalisationen oder andre Entsumpfungsarbeiten im Sumpfe vornehmen. Erfahrungsgemäss werden alle diese Kategorien von Sumpffiebern befallen; ebenso erfahrungsmässig aber giebt es für dieselben einen Schutz gegen die Uebel, der in angemessner Nahrung, Kleidung und prophylaktischen Chiningaben besteht. Wir haben alle Veranlassung, dazu zu drängen, dass von dieser Prophylaxis wenigstens die medikamentöse überall da zur Verwendung komme, wo Arbeiter in grössrer Zahl in Sümpfen beschäftigt werden, mag dies im Interesse des Staates oder der Privaten geschehen. Ganz besonders ist an diese Prophylaxis bei der Beschäftigung von Gefangenen in Sümpfen zu denken; vgl. „Gefängnisse“.

Syphilis. Tripper. Condylome.

I. Syphilis.

Die sanitätspolizeiliche Praxis stellt hier folgende Fragen:

1) Wie wird die Syphilis fortgepflanzt?
2) Wie verhindert man am besten diese Uebertragungen?
3) Wie hat die Polizei sich der Syphilisation gegenüber zu verhalten?

Ad 1. Unzweifelhaft ist, dass Uebertragung der Syphilis stattfindet:

a) durch das Sekret des primären Schankers allein, wenn dies von Verbandstücken oder ähnlichen unbelebten Dingen, oder auch von menschlichen Organen ohne Ulceration getragen, mit Flächen in Berührung kommt, welche geeignet sind, es bis zu gefässversehenen Theilen dringen zu lassen;

b) durch Berührung geeigneter Flächen mit dem primären Schanker selbst, wenn dieser weder durch medizinische Einwirkung, noch durch Reparaturvorgänge der Specificität seines Sekrets beraubt ist[1]). Von untergeordneterem Interesse ist es hierbei für uns, ob auch die Uebertragung des weichen oder einfachen oder phagedänischen Schankers konstitutionelle Syphilis bewirken könne, oder dies nur an den indurirten gebunden sei, was höchst wahrscheinlich ist;

c) durch Zeugung, und zwar sowohl, wenn der Vater allein, als wenn die Mutter allein, oder beide Theile an konstitutio-

---

[1]) Unter dies Rubrum gehört auch die, wenigstens annehmbare, wenn auch in der Praxis noch kaum je beobachtete Uebertragung des primären Geschwürs auf den Neugebornen beim Durchgange durch das an jenem leidende Geburtsrohr.

neller Syphilis leiden, die zur Zeit der Zeugung gar kein örtliches Symptom zu haben braucht;

d) durch Ernährung des Fötus von einer Mutter, die zur Zeugungszeit frei von konstitutioneller Syphilis war, aber solche zur Zeit der Schwangerschaft trägt;

e) durch Infektion der Mamma einer Säugenden von den sekundären Mundgeschwüren eines Säuglings, welcher an angeborner Syphilis leidet, überhaupt durch Uebertragung des Sekrets von hereditärer Syphilis auf Andre;

f) durch Uebertragung der Geschwürssekrete einer Person, welche durch Syphilis hereditar. angesteckt worden, auf Andre, speciell von den Geschwüren an der Mamma einer Säugenden auf die Mundschleimhaut eines gesunden Säuglings.

Wahrscheinlich ist die Uebertragung der Syphilis

g) vom Fötus auf die Mutter, wenn die Krankheit bei jenem vom Vater ausgeht, und diese noch intakt ist;

h) durch das Sekret sekundärer Haut- oder Schleimhauterscheinungen der Erwachsnen.

Ad a. *und* b. Es kann auf die polizeiliche Praxis kaum von Einfluss sein, ob man zum Zustandekommen der Uebertragung des primären Schankers eine vorgängige Hautverletzung für nöthig erachtet, oder nicht. Diese vielventilirte Frage dürfte übrigens ihre Entscheidung nur dann finden können, wenn man experimentell unzweifelhaft feststellte, ob der Syphilisstoff den Eiterzellen oder sonstigen Festsubstanzen des Sekrets, oder ob er dem Serum des Sekrets in gelöster Form inwohne; im erstern Falle könnte in der That nicht davon die Rede sein, dass unverletzte, auch mit dem dünnsten Epithel versehne Flächen durch Berührung mit dem Sekrete inficirt werden könnten; im andern Falle wäre dies für alle dergleichen Flächen denkbar, für die mit dünner Hornschicht jedoch wahrscheinlicher als für die mit dicker. Die *ad* a. aufgeführte Transmission kann durchaus nicht in Zweifel gezogen werden: sie befindet sich ganz in Analogie mit andern Ansteckungsstoffen, dem Milzbrand und dem Rotze besonders. Der *ad* b. berührte Ricord'sche Satz (, dass nur der indurirte Schanker (der Erwachsnen) konstitutionelle Syphilis herbeiführe, und dass derselbe dies immer thue, was Beides trotz der angeblich widerstreitenden Erfahrungen seiner Gegner wahrscheinlich ganz richtig ist,) beruhigt uns über die Unabwendbarkeit der sekundären Erkrankung nach jedem primären Geschwüre, ohne unsern prophylaktischen Maassregeln ihre Energie zu nehmen.

Ad c. *und* d. Die alte Schule der Syphilographen dürfte wohl gegen die neueren Arbeiten der Schüler Ricord's auf diesem Gebiete keine Einwendungen zu machen sich provocirt fühlen, wenn dies nicht, wie leider schon geschehen, nur stattfinden sollte, um Ricord's Schule zu opponiren. Es ist Diday, dem ich hier folge, und welchem man um so eher folgen kann, als er vielfach aus fremden Beobachtungen seine Schlüsse zieht und niemals blind auf seinen ver-

ehrten Meister schwört, sondern überall sein eignes Urtheil sprechen lässt. Die „Erfahrungen" Diday's sind jedenfalls denen der alten Schule ebenbürtig, die Deutung dieser Erfahrungen ist in der Ricord'schen Schule immer mindestens so rationell als in der conservativen alten gewesen, wenn auch jene auf die mir wenigstens als rationell nicht klaren Dinge des „Connubium des Tripper- mit dem Schankerstoffe"[1]) und der „Aura gonorrhoica"[2]) nicht gekommen ist.

Die Möglichkeit der Uebertragung der konstitutionellen Syphilis vom **Vater** durch den blossen Zeugungsakt steht durch eine Anzahl unzweifelhafter Erfahrungen[3]) fest. Von hohem Interesse ist dabei die Frage: Erzeugt ein Mann, der an konstitutioneller Syphilis gelitten, aber zur Zeit kein Symptom derselben darbietet, ein syphilitisches Kind? Die Erfahrung beantwortet diese Frage dahin, dass Immunität des Fötus hier möglich, aber nicht sicher ist. Die Syphilis war in einem Kranken Diday's, wie ein späteres Recidiv bewies, noch nicht erloschen, als er, zur Zeit ohne Symptom, ein Kind zeugte, das gesund zur Welt kam und blieb. Diesem Falle aber stehen andre gegenüber, in welchen nicht einmal eine längere vorgängige Quecksilbereinwirkung die Infektion des Eies verhüten konnte. Kann konstitutionelle Syphilis eines Mannes den bis dahin gesunden Fötus inficiren, ohne die Mutter zu beschädigen? Diday neigt dahin, die Möglichkeit auch solcher Infektion (selbstredend unter Vermittlung der mütterlichen Blutcirkulation) anzunehmen; doch ist dies Terrain noch nicht sicher.

---

[1]) Antwortschreiben auf Ricord's Briefe über Syphilis von Fr. A. Simon. Hamburg 1851. SS. 38, 52, 69, 70 u. a. a. St.

[2]) Ibidem S. 112. — „Aber Sie sind (sagt Simon S. 65 l. c. zu Ricord) überhaupt nur der Mann der Gegenwart und der nächsten Vergangenheit; was darüber hinausliegt, ist für Sie Terra incognita. Nehmen Sie meine Freimüthigkeit nicht übel; dasselbe gilt auch für die meisten Ihrer Gegner. Auch diese streiten nur von einem beschränkten Standpnnkte aus gegen Sie, und ahnen oft ebensowenig, um was es sich eigentlich handelt und was zu beweisen steht." Man scheint nach dieser bescheidnen, aber vollständigen Abweisung der Schule Ricord's sowohl, als auch der meisten seiner conservativen Gegner (Velpeau, Vidal, Lagneau u. A.) nur Simon trauen zu dürfen, wenn es sich um Syphilis handelt. So viel ich aber die Syphilographie kenne, hat man sich dennoch bisher immer mehr an Ricord oder an die „meisten" seiner Gegner als an Simon's Connubium oder seine Aura gonorrhoica, oder an die Depositionen in seinem „Pseudomessias syphiliticus" gehalten, und auch ich werde nur aus den ruhigen, rein wissenschaftlichen Autoren schöpfen. Bücher, wie die „Antwortschreiben" Simon's, gehören nicht in die wissenschaftliche Literatur, und haben kein Recht, Beachtung und Vertrauen zu beanspruchen, wo es sich um ernste Thatbestanderhebung handelt.

[3]) Vgl. Diday, Traité de la Syphilis des nouveau-nés etc. Paris 1854.

Die Uebertragung der konstitutionellen Syphilis von Seiten der **Mutter** auf das Kind eines gesunden Vaters kann stattfinden: *α*) dadurch, dass die Mutter zur Zeit der Conception schon an jenem Uebel litt und somit ein syphilitisches Ei zur Befruchtung gab, oder *β*) dadurch, dass sie, nach der Conception erst an der Blutinfektion erkrankend, den gesund concipirten Fötus mit inficirtem Blute nährte. Beweisend für den Fall *ad α*. sind die Beobachtungen, in welchen die Frau durch einen von ihr genährten Säugling inficirt wurde, und, von einem gesunden Manne befruchtet, syphilitische Kinder zur Welt brachte. Bei dem Falle *ad β*. vermuthet man eine Immunität des Fötus bei Befallenwerden der Mutter erst in den letzten Monaten der Schwangerschaft.

Nothwendig scheint die Syphilis des Kindes bei nur konstitutionell syphilitischer Mutter oder nur so syphilitischem Vater nicht zu sein; mit Nothwendigkeit scheint jedoch Syphilis hereditaria stattzufinden, wenn beide Eltern zur Zeit der Zeugung konstitutionelle Syphilis haben.

Diday hat in einer neueren Arbeit [1]) seinen früheren Sätzen hinsichtlich der Syphilis der Neugebornen nicht widersprochen, und zu denselben [2]) noch die für uns sehr bedeutsamen Zusätze gemacht, que l'aptitude à procréer des enfants vérolés est l'un des symptômes qui, même en l'absence de tout signe apparent — et dût-il n'en plus avoir de sa vie entière — persistent chez lui (d. i. Demjenigen, welcher konstitutionelle Syphilis gehabt hat) avec le plus de tenacité, — und: J'ajoute immédiatement . . . ., que c'est là, heureusement aussi, l'un des symptômes qui cèdent le mieux à l'influence du traitement mercuriel". —

Ad e. Die Uebertragung der Syphilis hereditaria eines Säuglings auf die ihn Säugende scheint immer mit Nothwendigkeit stattzufinden, wenn der Säugling syphilitische Mundgeschwüre hat; eine vorgängige Verwundung der Mamma ist hier so leicht gegeben, event. (s. oben) aber auch gar nicht erforderlich, da die Epidermis an der Säugstelle dünn, leicht mit dem Geschwürssekret zu durchtränken und die Berührung eine häufige und lang dauernde ist. Bei der Säugenden braucht übrigens die Syphilis des vorliegenden Falles nicht immer mit einem Geschwüre anzufangen [3]). Wenn der Säugling keine sekundären Mundgeschwüre hat, scheint, wie die Erfahrung und die Theorie ziemlich gleichmässig lehren, eine Ansteckung der Amme durch das blosse Säugegeschäft nicht stattzufinden. Aber auch für den Fall, dass Mundgeschwüre von hereditärer Syphilis bei dem Kinde vorhanden sind, soll nach Colles, Baumés, Egan, Diday die Ansteckung nicht stattfinden, wenn die Säugende die eigne Mutter

---

[1]) Exposition critique et pratique des nouvelles doctrines sur la syphilis etc. Paris 1858.

[2]) l. c. p. 361 squ.

[3]) Vgl. das Beispiel bei Diday, Traité etc. p. 295.

des Kindes ist; es soll nicht einmal Ulceration an der Mamma eintreten. Dies letztre könnte übrigens auch stattfinden, ohne dass eine vollständige Infektion der Mutter erfolgte. Diese Immunität der Mutter einem Säuglinge gegenüber, der an Syphilis hereditaria leidet, — Gesetz von Colles, wie Diday die Erscheinung genannt hat, — motiviren die Anhänger der sogenannten Unicität der konstitutionellen Syphilis dadurch, dass die Mutter, auch wenn die hereditäre Syphilis des Kindes vom Vater ausgegangen, schon während der Schwangerschaft von der Frucht angesteckt werden und so die konstitutionelle Syphilis ein Mal durchmachen musste, um sie (eben nach dem Gesetze der Unicität) nicht weiter bekommen zu können. Wie oben bemerkt, stecken Kinder mit hereditärer Syphililis so gut andre Personen wie ihre Ammen an, wenn die einfachen, dazu nothwendigen Bedingungen gegeben sind; als Gelegenheiten der Uebertragung werden mannigfach, und entschieden nicht mit Unrecht, der gemeinschaftliche Gebrauch von Löffeln und das Küssen der Kinder genannt.

Ad f. Die auf eine Säugende übertragne hereditäre Syphilis (Syphilis congéniale) ihres Säuglings überträgt sich wieder auf Andre, wie die primäre Syphilis. Diday hält an dem Satze fest[1]): Que les lésions de la syphilis congéniale se distinguent de celles de la syphilis vulgaire en ce qu'elles sont contagieuses comme les accidents primitifs de celle-ci, quoique offrant la forme et l'évolution de ses accidents secondaires". Ob die blosse Milch einer syphilitischen Amme, und wäre diese Syphilis auch solche, die von Syphilis congenita stammt, anstecken könne, ist noch nicht zu entscheiden. Robert[2]) beruft sich auf die von Venot mitgetheilten Beobachtungen, dass Ammen mit allgemeiner Syphilis, selbst mit wirklich vorhandnen sekundären und tertiären Symptomen, lange ihren Säugling nähren konnten, ohne ihn syphilitisch zu machen. In einem Beispiele soll die Amme sogar, ohne zu schaden, sekundäre Geschwüre an der Warze gehabt haben.

Die Säugende kann auch nur zum Depositar für das ansteckende Sekret dienen, wenn sie nach einander ein Kind mit Syphilis heredit. und dann ein gesundes an ihre Brust bringt, und hierbei kann, wie dies ja auch bei primärer Syphilis vorkommt, die Säugende intakt bleiben.

Von den oben unter g. und h. aufgeführten Punkten ist der erstre (im Vorhergehenden schon berührt) noch etwas dunkel hinsichtlich der Nothwendigkeit der Ansteckung, der andre noch Gegenstand eines Streites, der besonders im Anfange dieses Decenniums von Seiten der Gegner Ricord's mit vieler Animosität geführt worden ist. Dieser Punkt gerade ist für uns von zu grosser Bedeutung, als dass ich nicht etwas specieller auf denselben eingehen sollte. Ich muss dies schon deshalb thun, weil ich die Uebertragbarkeit sekundärer

---

[1]) Exposition etc. p. 377.

[2]) Melchior Robert, Traité des maladies vénériennes. Paris 1853. p. 286.

Syphilis bei Erwachsnen oben in Abweichung von der Ricord'schen Schule als wahrscheinlich hingestellt habe.

Die Ricord'sche Schule behauptet, dass die gewöhnliche konstitutionelle Syphilis Erwachsner nicht ansteckend sei, die Gegner behaupten die Uebertragbarkeit. Die Kämpfe, welche im September und Oktober 1852 in der Académie nationale de Médecine zu Paris über diese Frage statthatten, und an welcher sich hervorstechend nur einerseits Ricord und andrerseits Velpeau betheiligten, lassen folgende Hauptpunkte erkennen[1]): Velpeau stützt seine Annahme der Uebertragbarkeit auf 1) das Assentiment général, 2) die Contagiosität der sogenannten syphilitischen Vegetationen, 3) die Contagiosität der Syphilis congenita, s. hereditaria, 4) die Uebertragung der Syphilis zwischen Ammen und Säuglingen, 5) die Uebertragung sekundärer Symptome durch Inokulation, 6) die Behauptung, dass Inokulationen bei sekundären Erscheinungen auch fehlschlagen können, ohne dass dies gegen die Transmissibilität spräche, weil der Ansteckungsstoff sich beim Allgemeinwerden der früher nur lokalen Krankheit geändert haben könne. Da die Contagiosität der Syphilis congenita (einschliesslich der Syphilis der Säugenden von Syphilis congenita her, s. oben) von der Ricord'schen Schule niemals ernst in Zweifel gezogen worden ist, so handelte es sich hier, wie man sieht, bei der Unbedeutendheit der andern Punkte, nur noch um die Inokulationsresultate. Von diesen sind die von Velpeau angeführten gelungnen Uebertragungsversuche von Wallace, Waller, Vidal u. A. an Gesunden die kräftigsten Stützen. Ricord entkräftet diese Begründung dadurch, dass er annimmt, bei den gelungnen Inokulationsversuchen sei Sekret primärer Geschwüre übertragen worden; er hebt hervor, wie äusserst selten selbst von seinen Gegnern Fälle von Ansteckung von sekundärer Syphilis bei Erwachsnen nur angeführt werden können, trotz dem, dass die letztre einen Cours plus libre in der Welt habe als die primäre Syphilis; er hält dann weiter an den zahlreichen negativen Erfolgen seiner Impfungen und der Andrer fest. Ricord's selbständiger Anhänger Diday kommt in dieser Frage in seiner neuesten oben citirten Arbeit[2]) zu Schlüssen, von welchen ich nur die wichtigsten hier wiedergebe:

1) Die künstlichen Uebertragungen (Inokulationen) konstitutioneller Syphilissymptome auf Gesunde scheinen ausserhalb Frankreichs einige Male gelungen zu sein; diesen Erfolgen stehen jedoch eine grössre Zahl misslungner Versuche gegenüber. Um zum Resultate zu kommen, hat man in jenen Versuchen den Ansteckungsstoff so tief einführen, so oft erneuern, so lange und so innig mit der zu inficirenden Stelle in Berührung lassen müssen, dass die Ergebnisse

---

[1]) Ich folge den Debatten, wie dieselben sich abgedruckt finden in: „De la Syphilisation et de la Contagion des accidents secondaires de la Syphilis, Communications à l'Académie etc.“ Paris 1853. Pag. 244—381.

[2]) Exposition p. 477 ff.

für die gewöhnliche Praxis des Lebens nicht maassgebend sein können. — Ehe ich weiter gehe, verfehle ich nicht, auf die schwache Physiologie dieses Diday'schen Schlusses aufmerksam zu machen. Es ist ziemlich offenbar, dass an der Uebertragbarkeit sekundärer Sekrete, deren grössre Schwierigkeit auch die Gegner Ricord's ja immer zugegeben haben, auch nach Diday nicht gezweifelt werden könne. Ich glaubte hiernach oben *ad* h. die qu. Uebertragbarkeit mindestens als wahrscheinlich hinstellen zu müssen.

2) Die im Leben vorkommenden anscheinenden Uebertragungen sekundärer Syphilis sind entweder dadurch motivirt, dass die übertragne Syphilis direkt oder indirekt von Syphilis congenita herstammt, welche ihre exquisite Uebertragbarkeit mit der primären Syphilis theilt, oder dadurch, dass die inficirte Person eine Frau ist, welche die Syphilis bei der Schwangerschaft von einem Fötus bekommen hat, der vom Vater her inficirt war, oder endlich dadurch, dass in Wirklichkeit die Ansteckung von derselben Stelle ausgegangen, als diese noch an primärer Syphilis litt, dass dieselbe nachher sich in ein Geschwür mit sekundärem Charakter umgewandelt habe und so durch seine dermalige Erscheinung zu der falschen Annahme veranlasse, es sei die Ansteckung von ihm in seiner jetzigen Gestalt ausgegangen.

Die oben genannten Wege, welche die Syphilis zur Verbreitung findet, sind zahlreich, und mehr oder weniger hat jeder derselben sein Kontingent zu der grossen Ausbreitung der Krankheit geliefert. Die Störungen, welche diese hervorruft, sind an sich ernst genug, man braucht ihr nicht noch die Produktion der Skropheln zuzuschreiben, wie man ohne wissenschaftliche Basis und wahrscheinlich auch mit Unrecht gethan hat[1]), um sich zu energischer Thätigkeit bestimmt zu fühlen.

Auch wenn wir an einem Tage die syphilitischen Kranken aller mit einander verkehrenden Völker in polizeilichen Gewahrsam nehmen und für ihre Heilung sorgen würden, hätten wir keine Garantie für die Vernichtung des Uebels, weil es einerseits kein Reagenz auf latente Syphilis, und andrerseits kein absolut sicheres Heilmittel gegen Syphilis giebt; immer würden Personen, anscheinend geheilt, wieder in die Bevölkerung zurückkehren, um da durch Zeugung wenigstens konstitutionelle Syphilis zu verbreiten, die sich bald wieder zu primärer umgestalten würde. Ausserdem ist eine solche Sequestration aller Syphilitiker eine Utopie, die ich nur deshalb hingestellt habe, um die Unmöglichkeit der Vernichtung der Syphilis zu zeigen. Wir können sonach nur dahin streben, die Ausbreitung der Krankheit möglichst zu beschränken. Sehen wir zuvörderst zu, wo wir auch

---

[1]) Vgl. Lebert, Traité pratique des Maladie scrophuleuses etc. Paris 1849, Pag. 88 squ.

nicht einmal für diesen Zweck wirken können: wir vermögen Nichts zu thun a) gegen die Entstehung der Syphilis heredit. vom Vater oder der Mutter her; b) Nichts gegen die Infektion einer Säugamme vom fremden syphilitischen Säugling, weil wir das Engagiren von Ammen in den Familien nicht unter unsre direkte Aufsicht nehmen können; c) nichts Entschiednes gegen die Uebertragung der Syphilis (gleichviel ob sie von Syphilis congenita stammt oder nicht) von einer Amme auf den Säugling (s. über b. und c. auch den Artikel „Amme"); d) Nichts gegen die Uebertragung von Syphilis congenita auf Andre als auf die Amme; e) Nichts gegen die Uebertragung der primären oder, wenn man will, auch sekundären Syphilis vom Ehemann auf die Frau und umgekehrt.

Alles, was wir thun können, ist: a) so viel Personen als möglich von denjenigen Klassen, über die der Staat direkte Gewalt hat, unter antisyphilitische Aufsicht zu nehmen; b) alle krank Befundnen sofort in Heilung zu bringen, indem wir gleichzeitig Bürgschaft dafür nehmen, dass eine Fortpflanzung der Krankheit von dem Individuum auf gewöhnlichem Wege nicht weiter stattfinden könne; c) die Syphilis in den Hospitälern so zu isoliren, dass eine Mittheilung der Krankheit durch Verbandstücke und Aehnliches nicht stattfinden kann; d) dafür zu sorgen, dass sekundär syphilitische Kranke nicht früher aus den Hospitälern entlassen werden, als bis nicht blos alle der Uebertragung günstigen Lokalsymptome erloschen, sondern auch die Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass die Krankheit im Ganzen gehoben sei (Gewissheit ist hier niemals zu geben); e) allen Syphilitikern, welche den primären Schanker auf dem gewöhnlichen Wege verbreiten sollten, schwere Strafe anzudrohen[1]).

Wer die Gluth des jugendlichen Geschlechtstriebes kennt, wer auch in Betracht zieht, wie selten sich Personen, wenn sie mit Syphilis angesteckt worden, vor den Richter begeben werden, um Klage zu führen, um diese unter Beweis zu stellen, um durch all Dies allgemein als Syphilitiker bekannt zu werden, wie selten besonders die Klage bei Ansteckungen ausserhalb der Ehe sein dürfte: Der kann von vornherein erachten, dass einerseits die Furcht auch vor der schwersten Strafe die Uebertragung nicht hindern, und dass andrerseits diese Furcht gar nicht eintreten werde, dass somit hier wieder ein Punkt der Sanitätspolizei gegeben sei, in welchem die Verwaltung und nicht das Strafrecht zu wirken habe.

Von den *ad* a.—d. aufgeführten Punkten bedürfen b., c. und d. keiner besondern Erörterung. Es ist somit nur Punkt a., auf welchen

---

[1]) Uebertragung der Syphilis durch Kleider ist wohl auch behauptet, aber noch nicht bewiesen worden, und auch nicht wahrscheinlich: es kann sonach der Kleidertrödelhandel hier unbeachtet bleiben. Bettzeug, das einige Zeit ausser Gebrauch gewesen, hegt wirksames Contagium gewiss ebensowenig; solches, das in Gebrauch ist, kann die Ansteckung so gut vermitteln, wie ein Verbandstück. Vgl. „Betten".

ich näher einzugehen habe. Bevor ich dies thue, werde ich noch einiger andrer Maassregeln gedenken, welche man der Sanitätspolizei gegen die Syphilis empfohlen hat.

Man hat in der Concessionirung von Bordellen der Syphilis einen Damm entgegenzusetzen geglaubt: man gedachte, Frauen und Männer, welche der Verbreitung der Krankheit besonders günstig sind, dadurch gewissermaassen an einem Orte zu concentriren, den man ganz unter Aufsicht halten kann. Vgl. über diesen Punkt den Artikel „Bordellwesen".

Man hat zum Schutze der Bordellmädchen, und somit auch zur Behinderung der Uebertragung der Syphilis von diesen auf ihre Besucher, empfohlen (und zum Theil auch realisirt gesehen), jeden der Letztern, welcher zu intimem Verkehre mit einem Mädchen zugelassen werden will, durch die Dame de maison oder sonst Jemand auf Syphilis (zuvörderst primäre an den Genitalien) hin untersuchen zu lassen. Neuerdings hat Diday wieder diesen Rath gegeben. Derselbe ist, meines bescheidnen Erachtens, anscheinend nicht praktisch, doch wäre derselbe einen Versuch im Grossen werth. Ich glaube, es würde sich bei einem solchen ergeben, dass die Bordelle leer oder wenigstens schwach besucht, und die Besucher sich der isolirten Prostitution zuwenden würden. Man hat nun auch vorgeschlagen, die isolirte Prostitution zu solchen Untersuchungen der Männergenitalien vor dem Coitus dadurch zu zwingen, dass man die Mädchen bestraft, wenn sie mit Syphilis behaftet gefunden werden: hier würde man niemals die Einwendung der Mädchen abzuweisen vermögen, dass sie die Genitalien qu. allem Anscheine nach ganz gesund befunden, und dass dieselben ihnen dennoch, nur als passive Träger, die Syphilis gebracht haben müssen, dass sie von ihrer eignen Ansteckung Nichts gewusst, und an dieselbe zu denken eben bei dem Befunde der vorangegangnen Genitalien keinen Anlass gehabt hätten. Abgesehen von diesem Einwande, der event. ganz gerecht sein kann, ist jede Androhung von Strafen für die Mädchen auf diesem Felde eine gefährliche Maassregel: sie führt zur Verheimlichung des ganzen Betriebes der Prostitution, und wohin diese ausschlägt, liegt zu sehr auf der Hand, als dass ich es erörtern sollte. Es scheint meinem bescheidnen Dafürhalten daher auch dieser Vorschlag nicht praktisch.

Man hat auch neuerdings gerathen, dass man die Bordellinhaber zwingen solle, in jedem den Umarmungen geweihten Zimmer zum beliebigen oder obligaten Gebrauche ein Kästchen mit jenen zarten Penisüberzügen hinzustellen, die der eleganten Welt so geläufig sind; diese Futterale sollten gratis geliefert werden. Es ist an eine solche Verfügung der Obrigkeiten nicht zu denken, und ebensowenig an einen Nutzen der Maassregel, wenn dieselbe von Behörden oder von der Bordellwirthschaft selbst ausginge: die Jugend aller Klassen und beider Geschlechter hat einen vielverbreiteten Widerwillen gegen diese Enveloppes, und würde sich ihrer nicht bedienen. Wer Gebrauch von denselben machen will, bekommt dieselben zu jedem Preise, aus

Darm oder Gutta percha, auch ausserhalb des Bordells, so viel immer auch die Polizei den Handel mit denselben hintertreibt.

Man hat ferner gerathen, in den Bordellen gute Rathschläge gegen Ansteckung anzuschlagen, und kann event. daran denken wollen, die Verpflichtung, solche belehrende Anschläge an der Wand zu haben, auch auf die Zimmer der isolirten Prostitution auszudehnen; Nichts ist unpraktischer: Niemand liest vor oder bald nach dem Coitus, und im Grunde bedarf kein Mensch, der in ein Bordell oder zu einer isolirten Hure geht, dieses guten Rathes: jeder Solche kennt denselben schon, und befolgt ihn doch nicht, nicht immer oder nicht ganz. Allgemeinhin sind alle Vor- und Rathschläge nicht recht praktisch, welche die Existenz von Bordellen voraussetzen. Man wird über Kurz oder Lang dahin kommen, diese mittelalterlichen Institute wie andre solche aufzuheben, nicht von dem Standpunkte einer unpraktischen Moralanschauung, sondern aus sanitätspolizeilichen Gründen, die ich in dem Artikel „Bordellwesen" aufgeführt habe.

Ich kehre nun zu Punkt a. zurück. Derselbe bezieht sich α) auf die Untersuchung aller Personen, welche die Polizei wegen Vagabondirens in die Hände bekommt; β) auf die regelmässige Untersuchung des Militärs und der Matrosen; γ) auf die regelmässige Untersuchung der isolirten Huren; δ) auf die Untersuchung aller Verdächtigen, wenn an einem sonst isolirten Punkte, einem Dorfe, die Syphilis sich in mehreren Exemplaren zeigt. Hinsichtlich der Punkte α. und β. ist vor Allem zu sagen, dass diese Untersuchungen auch wirklich regelmässige (nicht kasuistische) sein, und dass sie so gemacht werden sollen, dass ihre Ausführung nicht zu sehr genirt. Ohne Störung kann jeder Soldat mindestens ein Mal in der Woche untersucht werden, und ebensowenig würde es einen wesentlichen Einwand zulassen, wenn jedes im Hafen ankommende Schiff erst dann zu freier Praktik zugelassen würde, wenn alles Schiffsvolk untersucht und frei von Syphilis befunden worden ist. Die Kosten können ohne besondre Aengstlichkeit event. dem Rheder aufgebürdet werden. Die überaus häufige Syphilis von Hamburg, London, Danzig und andern Häfen würde sich durch diese Maassregel, welche den freien Verkehr des Schiffes um eine Stunde vielleicht verzögern würde, wesentlich vermindern, und weiss ich in der That nicht zu sagen, was eigentlich die Hafenstädte hindere, diese Art von Syphiliswehr einzuführen. Seemänner haben mir diese Maassregel als überflüssig darstellen wollen, weil die Berufspflichten der Matrosen sie hinderten, die Affektionen der Genitalien zu verschweigen: man könne mit kranken Genitalien die schweren und specifischen Arbeiten eines Matrosen nicht ausführen, und deshalb deklarirten die Seeleute ihre Genitalienkrankheiten bald. Dieser Einwand gilt jedoch evident nur für das inflammatorische Stadium, für Hodenentzündungen, Bubonen und ähnliche heftigere Erscheinungen, nicht für einen kleinen, langsam fressenden und gut situirten Schanker, der sehr gut zwischen Hull und Hamburg, oder London und Rotterdam u. s. w. verschwiegen werden kann. Bei

den Matrosen der Kauffahrer hat übrigens die Erklärung, „Etwas unten zu haben“, gar nicht nothwendig immer zur Folge, dass der Kranke in's Spital kommt: im Hafen angekommen, sucht der Matrose erst ein Mädchen, dann den Arzt, wenn sein Uebel diese Reihenfolge irgend gestattet. Ich spreche nicht a priori, sondern auf Erfahrungen hin.

Die Untersuchungen *ad γ.* sind in dem Artikel „Bordellwesen“ schon besprochen worden: sie müssen so häufig gemacht werden, als dies sich mit der Kasse des Verbandes verträgt, der die Kosten trägt. Der Punkt *ad δ.* hat in der Praxis viel Schwierigkeiten; man kommt aber durch verschiedne erlaubte Mittel hier manchmal weiter als man selbst gehofft hatte, und findet dann hin und wieder die ganze Maassregel sehr wohlthätig. Diejenigen Personen, welche sich hartnäckig weigern, sich untersuchen zu lassen, haben gewöhnlich Etwas.

Dies Wenige ist also Alles, was wir gegen die Syphilis thun können. Es ist in der That sehr wenig, und die Verbreitung der Syphilis zeigt noch mehr, dass es wenig, zu wenig ist. Wir vermögen gleichwohl nicht, unsern Arm länger zu machen. Mögen Diejenigen, welche der Staat auf diese wenigen Wehrpunkte stellt, um so aufmerksamer ihre Pflicht thun. Wie es bei all Dem einst hinsichtlich der Syphilis werden wird, ist eine traurige Frage, auf die man keine trostreiche Antwort findet. Je mehr die ökonomischen Verhältnisse der Bevölkerungen die Verehelichungen verzögern, entschieden auch je strenger die Bedingungen zur Ehescheidung gestellt werden, desto häufiger wird immer der uneheliche Verkehr der Jugend sein, und desto besser die Chancen für die Verbreitung der Syphilis. Gleichwohl braucht, auch wenn die Wohlhabenheit einer Bevölkerung frühe Eheschlüsse ermöglicht, die Syphilis dadurch nicht wesentlich verringert zu werden: Verzögerung ist uns ungünstig, Beschleunigung scheint wenigstens mit Nothwendigkeit nicht uns günstig sein zu müssen. — Die Religionen scheinen ohne wesentlichen Einfluss, die Nationalität und die Sitte haben einen solchen vielleicht in geringem Grade Betreffs des unehelichen Beischlafs.

Die Syphilisation beginnt zu imponiren, sie ist schon als ein Substitut des Quecksilbers gebraucht worden. Leider sind die Studien auf diesem Felde noch zu jung, um uns sagen zu können, ob eine durch Syphilisation geheilte konstitutionell-syphilitische Person nicht Syphilis hereditar. übertrage. Man scheint an diese Frage noch nicht gedacht zu hahen, und doch dürfte dieselbe eine der wichtigsten auf dem ganzen Gebiete der Syphilisation sein.

Es ist dem Leser bekannt, wie Auzias-Turenne auf die Idee der Syphilisation gekommen, dass er und Sperino dieselbe nur als prophylaktische Impfung gegen zweites Befallenwerden von allgemeiner Syphilis einführen wollten, und wie Sperino diese Idee an öffentlichen Mädchen auch ausgeführt habe. Neuerdings haben die Syphili-

sateurs diesen ersten Plan aufgegeben, und sich daran gemacht, ihre Operation nur als Heilmittel gegen Syphilis zu brauchen, die entweder dem Quecksilber nicht gewichen, oder die sie mit der Impfung besser als mit diesem Mittel behandeln zu können glaubten.

Wer die Unzuverlässigkeit des Quecksilbers, Jodquecksilbers und Jodkali's in der Syphilis aus eigner Praxis kennt, wer selbst seine Kranken mit grossen Mengen Quecksilber gefüllt und später beobachtet, oder wer dergleichen Kranke andrer Aerzte gesehen hat: Der hat Gelegenheit genug gehabt — das Quecksilber zu verwünschen. Jeder Strohhalm, der sich uns als Retter aus den Händen des Quecksilbers bietet, dünkt mir ein gut aufzunehmendes, gar nicht genug hochzuachtendes Ding. In diesem Sinne kann die Sanitätspolizei die kurativen Studien Boeck's in Christiania nur mit gespanntem Interesse und in dankbarster Anerkennung verfolgen, und wünschen, dass die Studien sich bald mehren. Wir haben nicht nöthig, uns gegen die Syphilisation als Prophylaktikum zu erheben: die Syphilisateurs haben dieselbe, wie bemerkt, selbst als unpraktisch, weil mindestens überflüssig, aufgegeben: unser ganzes Interesse folgt aus der Syphilisation als Heilmittel der konstitutionellen Syphilis.

Ich gebe im Folgenden (, ohne die Einleitung wegzulassen, welche mehreren Lesern vielleicht von Interesse ist,) einen Auszug aus der neuesten mir bekannten Mittheilung Boeck's. Dieselbe befindet sich im „Edinburgh Medical Journal", April 1858, p. 912 squ., und ist nach der Veröffentlichung der „Syphilizationen som Kur Methode", Christiania 1857, (in's Deutsche übersetzt von Dr. Horning in Behrend's „Syphilidologie", Neue Reihe 1ster Band, 1858,) erschienen. Die Mittheilung geschah in Edinburgh durch Dr. Simpson am 3. März 1858.

Im Jahre 1844 machte Auzias-Turenne erfolgreiche Versuche, die Syphilis vom Menschen auf niedere Thiere zu übertragen; bei der Wiederholung der Experimente an denselben Thieren bemerkte er, dass dieselben Immunität gegen die Syphilis aufwiesen. Diesen Immunitätszustand nannte er Syphilisation. Sperino in Turin wendete sofort die Entdeckung zur Heilung von Syphilis durch fortgesetzte Einimpfungen derselben an. Eine grosse Zahl erfolgreicher, im Januar 1851 begonnener Versuche überzeugten ihn von der Möglichkeit der Wirksamkeit der Methode zu dem genannten Zwecke. In derselben Zeit reiste Boeck in Italien und hörte von Sperino's Erfolgen: im Oktober 1852 begann er selbst seine Impfungen. Von dieser Zeit bis zum Datum der Mittheilung hatte Boeck schon mehr als 200 Personen in Christiania syphilisirt. Er nimmt zu der Impfung Sekret eines primären Geschwürs, gleichgiltig ob dies ein einfaches oder indurirtes ist, und impft wie beim Vacciniren, und zwar, wenn grosse Geschwüre und Narben an den Extremitäten vermieden werden sollen, an den Seiten des Rumpfes. „Bisher habe ich immer drei Einstiche in jede Seite gemacht; nach drei Tagen kommen Pusteln, aus welchen ich den Eiter für eine neue Impfung nehme, die ich

2—3 Zoll von der ersten vornehme. So fahre ich jeden dritten Tag fort, immer den Eiter aus den letzten Pusteln nehmend, so lange dieser nur irgend einen Erfolg hat. Die Geschwüre sind nach den ersten Impfungen die grössten, dann kommen die der zweiten Klasse, und so nehmen sie in der Ordnung ab, als sie gemacht worden, bis zuletzt nur abortirende Pusteln kommen.“ Diese Erscheinung hängt nicht mit einer Intensitätsverminderung des Virus zusammen: dies zeigt bei Inokulation bei andern Individuen noch volle Kraft. Sobald der erste Stoff unwirksam geworden, bringt noch solcher von andern Personen Effekt, wenn auch schwachen, bis zuletzt bei Anwendung verschiednen fremden Stoffes in den Seiten keine Wirkung mehr kommt. Dies ist jedoch dabei noch der Fall, wenn man (selbst mit dem in den Seiten unwirksamen Sekrete) an den Schenkeln impft. Boeck ist im Allgemeinen gewöhnt, zur selben Zeit an den Schenkeln und den Armen zu impfen, und geht auch da bis zu dem für die Seiten bezeichneten Punkte vor. Wo grosse Geschwüre und Narben gleichgiltig sind, beginnt Boeck gleich an den Beinen und Armen. Sobald die Impfung an diesen Stellen nicht mehr fasst, ist dies auch nicht mehr in den Seiten der Fall.

„Die künstlichen Schanker in den Seiten und auf den Armen sind immer kleiner als die an den Schenkeln, und die Inokulationsreihe ist kürzer.“ „Immer werden durch fortgesetzte Impfung die Geschwüre **seltner und seltner, bis zuletzt gar keine mehr kommen.**“

„Das geimpfte Individuum wird nach und nach immun „gegen **einen** Stoff, ist aber noch empfänglich für einen „andern, wenn auch in geringerem Grade; dann ist noch „Empfänglichkeit für einen dritten Stoff vorhanden, doch „in noch geringerem Grade, und so fort, bis kein Stoff „mehr eine Wirkung hervorruft.“

„Wenn an **Seiten** und **Armen** schon Immunität vorhan„den ist, kann man an den **Schenkeln** noch eine ziemlich „lange Reihe von Impfungen vor sich haben, doch sind die „Geschwüre offenbar unter dem Einflusse der schon ge„machten Impfungen: sie sind nicht so gross und nicht so „zahlreich, als wenn die Impfung an den Schenkeln be„ginnt.“ „Wenn man mit Schenkelimpfungen bis zur Immu„nität an dieser Stelle begonnen hat, ist der Inokula„tionseffekt an den Seiten und Armen verhältnissmässig „gering.“

„Alle diese Erscheinungen sind konstant.“

Der allgemeine, sich auf den ganzen Körper beziehende Effekt der Impfung geht aus dem Fehlschlagen der letzten Impfungen hervor, und die Impfstellen fungiren somit nicht als Derivationsstellen, sondern den ganzen Körper imprägnirend, und ihn gegen weiteren Syphilisstoff immun machend. Man hat davon gesprochen, dass man Personen 2000 Schanker gemacht habe, ohne Immunität zu bewirken,

aber man hat mir (Boeck) mitgetheilt, dass man in diesem Falle die Pusteln immer sofort nach ihrem Auftreten cauterisirt hat, was freilich keine Absorption des Virus und somit auch keine Immunität eintreten lassen kann. Man hat ferner, wenn die gewöhnliche Impfungsart keinen Erfolg mehr gab, das Virus tief unter die Haut gebracht und die Oeffnung mit Baumwolle gefüllt, oder dasselbe in's Bindegewebe injicirt. Dass hierbei Eiterung bewirkt werden könne und bewirkt werden müsse, kann Niemand bezweifeln. Es sind auch ausser diesen, die Immunitätsfrage anscheinend erschütternden Experimenten noch Umstände vorhanden, welche oberflächlichen Beurtheilern günstig erscheinen, die Immunität zu leugnen: die Cardinalfrage aber, ob der Organismus nach Vollendung der Syphilisation sich zum Syphilisstoffe noch ebenso verhalte, wie vorher, muss ganz unzweifelhaft negativ beantwortet werden. „Ich wage nicht zu sagen, dass diese Veränderung des Organismus beweise, dass der Syphilisstoff in demselben überhaupt nicht mehr existire; im Gegentheil beweisen einzelne Erscheinungen, dass er wenigstens einige Zeit nach erlangter Immunität noch vorhanden sei; wie lange, ist noch die Frage.

Wie lange dauert die Immunität? Für's ganze Leben oder nur für beschränkte Zeit? Man könnte aus der Analogie mit akuten Exanthemen, mit gelungner Vaccination und aus dem Umstande, dass Variola nach Vaccina sehr modificirt ist, Einiges schliessen: doch wissen wir noch nicht, ob analoge Verhältnisse bei derselben bestehen[1]). „Man hat mir Vorwürfe darüber gemacht, dass ich in dieser Beziehung nicht experimentirt habe. Aber ich erachtete mich zu neuen Inokulationen nicht mehr berechtigt, wenn ich die Kranken geheilt hatte.“ Nur bei einigen unheilbaren Kranken (Krebs und dergleichen), die versuchsweise syphilisirt worden waren, wurden einige Zeit nach der Syphilisation neue Impfversuche gemacht: der Erfolg war einfach negativ, oder es kamen kleine Pusteln und Geschwüre, die nur eine weitere oder einige wenige Generationen von Geschwüren gaben. Wurde die Impfung nach dem Verfluss von Monaten gemacht, so konnte ich den Effekt nur durch einige Generationen von Geschwüren mehr treiben, aber niemals war diese Wirkung mit der der eigentlichen Inokulationen zu vergleichen, niemals breiteten sich die Geschwüre aus: die Veränderung der Constitution durch die Syphilisation war unverkennbar. — Die beiden Fragen, ob Immunität vorhanden, und wie lange sie daure, müssen durchaus getrennt werden. Die erste ist durchaus positiv zu beantworten, und handelte es sich nur um eine Stunde, um einen Tag. Wäre diesse Immunität nicht von längerer Dauer, so würde einfach die schützende Wirksamkeit der Syphilisation gegen neue Syphilis nicht vorhanden sein, was nicht von hoher Bedeutung wäre, da Niemand die Syphilis bekommt, der sich ihr nicht aussetzt. Aber es lässt sich die Nichtexistenz der Immunität noch nicht behaupten.

---

[1]) Der Leser ersieht hieraus den Stand der Syphilisation als Prophylacticum. Ppm.

Hinsichtlich der Einwirkung der Syphilisation auf konstitutionelle Syphilis muss man unterscheiden, ob diese vorher ärztlich behandelt, speciell merkurisirt worden, oder nicht. Nur da, wo kein Quecksilber gebraucht worden, zeigt die Syphilisation ihren wirklichen und einfachen Effekt. Wie lange Zeit zur Heilung man brauche, wird wesentlich durch die Art der anwesenden Erscheinungen bestimmt; selten sind weniger als 3—4 Monate erforderlich, doch kann in gewissen Fällen die Heilung auch 6 Monate und länger dauern. Nach Erfahrungen bei ungefähr 100 Fällen erscheint es Boeck evident, dass da, wo die Haut nicht viel syphilitische Eruptionen trägt, der Effekt der Syphilisation regelmässiger ist. Wo die Haut stark besetzt, besonders mit Papeln, ist, ist die Inokulation oft schwer. — Wenn die Immunität eingetreten ist und die Krankheitssymptome, die am Anfange vorhanden waren, verschwunden sind, zeigen sich im Allgemeinen neue Erscheinungen, speciell Mundgeschwüre, oder neue Hauteruptionen oder Iritis. Diese neuen Symptome verschwinden ohne alle Behandlung, selbst die heftigste Iritis thut dies. „Ich lasse den Kranken im hellen Zimmer, ohne Augenschirm, lasse ihn auch ausgehen, wenn er will; keine besondre Diät, keine Arznei.“ Der Erfolg war immer völlig befriedigend, das Sehvermögen blieb nie gestört. „Auch wenn diese neuen Erscheinungen während der Syphilisation eintreten, nehme ich von denselben keinerlei Notiz.“

Man kann Menschen jedes Lebensalters syphilisiren. Bei Kindern sind die Pusteln und Geschwüre viel kleiner und die Receptivität für lange Schankerreihen viel schwächer; oft ist auch die zur Heilung nöthige Zeit kürzer.

„Nach den Resultaten, welche ich bisher durch Syphilisation bei solchen Personen erzielt habe, welche vorher nicht mit Quecksilber behandelt worden waren, wage ich zu behaupten, **dass wir für keine Krankheit eine sichrere Heilmethode haben.**“

Bei Solchen, welche Quecksilber gebraucht haben, ist der Sachverhalt etwas anders; ungefähr 100 dergleichen Fälle haben ergeben:

1) dass die Lokalwirkung der Impfungen nicht so gleichförmig (not so uniform) ist, als wenn kein Quecksilber gebraucht worden; dieselbe kann sogar nach einiger Zeit ganz verschwinden und erst wieder eintreten, nachdem einige Dosen Jod gegeben worden;
2) dass auch die Wirkung auf die vorhandnen Syphilissymptome nicht so gleichförmig (not so uniform) ist;
3) dass die Syphilisation keinen, oder wenigstens keinen erheblichen Einfluss auf die Leiden des Knochengewebes und Störungen des Nervensystems nach Syphilis zu haben scheine;
4) dass man oft gezwungen ist, Jodgebrauch mit der Syphilisation zu verbinden, um vollständige Heilung zu erzielen;

5) dass bei Personen, welche nach Quecksilbergebrauch syphilisirt worden sind, Recidive nicht selten sind;
6) dass jedoch diese Recidive niemals eine Form annehmen, welche schlimmer ist als die, welche vor der Syphilisation vorhanden war: sie sind immer gewissermaassen nur ein Bruchtheil der früheren Affektion;
7) dass der allgemeine Gesundheitszustand sich während der Syphilisation immer bessre.

Die Syphilisation muss nicht angewendet werden, wenn alle andern Heilmittel sich unwirksam bewiesen haben: die Syphilisation ist gegen Syphilis das Remedium par excellence, aber nicht gegen depravirte Syphilis, besonders merkurisirte. „Sie ist das erste und nicht das letzte Mittel bei konstitutioneller Syphilis.“ This point we must insist on, in order that it may be understood, that it is not necessary to empoison our patients with mercury before proceeding to cure them.“

Auf den Vortrag, dessen Auszug ich eben gegeben habe, wussten Dr. Gillispie und Dr. Andrew Wood (l. c. p. 952 squ.) nichts Besseres gegen die Syphilisation zu sagen, als dass sie „loathsome“ und „disgusting“ (ekelhaft), und dass das Quecksilber ein gutes Antisyphiliticum sei; das Letztre ist, wie wir Alle wissen, eben durchaus keine allgemeine Wahrheit, und ekelhaft ist die Syphilisation gewiss nicht mehr als die „Schmierkur“ [1]).

Ich meine nach all dem Vorhergehenden, dass man der Syphilisation als Heilmittel volle Freiheit zu lassen habe, wenn dieselbe sich bezüglich der Fortvererbung der Syphilis nicht schlimmer zeigt, als die letztre unter Quecksilberbehandlung oder Jod.

II. Tripper.

Der Genitalienschleimfluss der Frauen und der Männer ist keine Syphilis, wenn nicht Schanker (event. der Harnröhre) sich mit demselben compliciren. So viel ich die Thatsachen auf diesem Gebiete kenne und zu beurtheilen vermag, muss ich mich diesem vielangegriffnen Satze der Ricord'schen Schule anschliessen. Aber diese Schleimflüsse rufen, gleichviel ob durch einen besondern Ansteckungsstoff (, wie Ricord bestreitet, wie aber gleichwohl nicht unwahrscheinlich ist,) oder nur durch die reizende Eigenschaft ihres Sekrets, ihres Gleichen hervor, wenn sie mit gesunden Schleimhautflächen in Berührung kommen. Es scheint nicht der Fall zu sein, dass dies alle einfachen (nichtschankrösen) Blennorrhagieen unsres Gebietes thun: Jedermann kennt Beispiele, wo Männertripper Frauen nicht angesteckt hat; ebenso

[1]) Leser, welche eine grosse Anzahl (103) Boeck'scher Krankengeschichten Syphilisirter kennen lernen wollen, finden diese in dem oben citirten Bande der Behrend'schen Syphilodologie (Horning's Uebersetzung der Boeckschen Schrift: Syphilizationen som Kur Methode).

ist evident einige Verschiedenheit in der Uebertragbarkeit bei den einzelnen Stadien vorhanden, die jedoch auch von der Art der Entstehung des Trippers abhängig zu sein scheint. Wir müssten im Ehebette junger Paare eine überaus grosse Zahl von Blennorrhagieen finden, wenn alle Nachtripper ansteckend wären, da die Zahl Derer, welche mit einem nicht völlig geheilten chronischen Tripper in die Ehe gehen, eine grosse ist. So alltäglich der Tripper ist, so dunkel ist die Physiologie seiner Entstehung und Uebertragung.

Die Polizei kann gegen die Ausbreitung desselben nur ungefähr dasselbe thun, wie gegen die Syphilis. (Vgl. auch den Artikel „Augenkrankheiten, ansteckende".)

III. Condylome.

Condylome können mit Syphilis bestehen, sind aber keine solche. Sie sind ferner rein lokale Uebel, auf welche weder eine allgemeine Blutinfektion folgt, noch welchen eine solche voranzugehen braucht. Häufig reizt das Trippersekret die Haut an dem untern Ende des Rumpfes, am Hodensacke, Penis und dem obern Ende der Schenkel unter solcher Umstimmung, dass solche Vegetationen sich erheben. — Es ist noch nicht unzweifelhaft, aber nicht unwahrscheinlich, dass nässende Condylome übertragen werden können. Zu ihrer Entstehung ist, wie auch ich Gelegenheit gehabt habe zu erfahren, weder Schanker noch ein andres Condylom erforderlich: ich habe grosse, nässende Condylome bei Leuten gesehen, die nur ein Frauenzimmer mit einfachem Schleimflusse der Scheide besucht und ausser dem Condylom nur einen gewöhnlichen Tripper hatten.

Auch nässende Condylome müssen diesem Thatbestande nach unter polizeiliche Aufsicht genommen werden, wo dies angeht.

In allen grössern Städten haben sich in der neueren Zeit auch freipraktieirende (nicht Hospital-) Aerzte der Specialität von Syphilis, Tripper und Condylom gewidmet. Dies kann von Seiten der Wissenschaft nur sehr willkommen geheissen werden: der Fortschritt auf diesem Gebiete ist nur von den Specialisten ausgegangen. Aber manche dieser Praktiker haben die Sittenpolizei dadurch in Bewegung gesetzt, dass sie sich alltäglich den Kranken durch Zeitungsannoncen als Specialisten für „galante Krankheiten", für „Hautübel und ansteckende Krankheiten" empfehlen; die Sittenpolizei hat die auffälligern Anzeigen dieser Art an manchen Orten unterdrückt, an andern belassen. An den erstern hat dann der Specialist den Ausweg gefunden, ein von ihm verfasstes Buch, dessen Titel zu geben man nicht hindern konnte, alltäglich als bei ihm zu haben anzukündigen, oder irgend eine andre Methode, die Kranken an sich zu ziehen. Man weiss es, dass manche dieser Annoncen durch die bittre Noth aus-

gepresst sind, welche die Aerzte mannigfach leiden, und beurtheile deshalb nicht alle diese Kollegen nach einem Maassstabe. — Für erwachsne Personen beiderlei Geschlechts kann die Sanitätspolizei (und nur sie habe ich hier zu vertreten) selbst in Anzeigen, die einfach von „venerischen“ Krankheiten, oder, noch deutlicher, von „Tripper, Schanker und Feigwarzen“ sprechen, gar nichts Anstössiges finden: im Gegentheil ist es meiner bescheidnen Einsicht nach ganz gut, wenn Jeder, der flügge genug ist, sich in die Regionen des Geschlechtsverkehrs zu begeben, auf irgend eine Weise von der Existenz dieser Uebel zu hören bekommt. Aber man kann fragen, ob die halbflüggen Kinder, welche Zeitungen lesen, durch diese Anzeigen nicht geschlechtlich gereizt werden. Es scheint dies nicht nothwendig oder auch nur wahrscheinlich zu sein. — Obgleich ich selbst einen sehr entschiednen Widerwillen gegen dies Treiben mancher Specialisten habe, möchte ich dennoch sanitätspolizeilich (ebensowenig wie sittenpolizeilich) Etwas gegen dasselbe thun, abgesehen davon, dass immer ein Ausweg übrig bleibt, der auch gewiss von dem Ankündiger beschritten wird, und gegen den man Nichts thun kann, wie eben z. B. die Ankündigung eines Buches. — Wohin zu grosse Pruderie in dem in Rede stehenden Falle führe, sieht man sehr gut in England, wo die Pruderie hinsichtlich der sexuellen Verhältnisse so vielfach zu Hause ist: mir selbst sind fast alltäglich in den Strassen in London Zettel in die Hand gesteckt worden, die nicht bloss einfache Adressen von „Tripperdoktoren“, sondern auch sehr belehrende specielle Krankengeschichten u. dgl. enthielten.

So lange nicht die Massen gegen dies Annoncenwesen petitioniren, würde ich deshalb nicht anstössig finden, demselben völlig freien Lauf zu lassen.

T.

Tabak.

Als im siebenzehnten Jahrhundert die Regierungen gegen den damals in's Volksleben eintretenden Tabaksgebrauch energisch zu Felde zogen [1]), waren es sanitätspolizeiliche Gründe, die sie hierzu bestimm-

---

[1]) Man bedrohte in Russland den Gebrauch des Tabaks mit der Knute, im Wiederholungsfalle mit der Todesstrafe, resp. mit Naseabschneiden; in Bern mit Thurm, Pranger und Geldstrafe; in England suchte man durch das Auflegen grosser Abgaben und durch Beschränkung des virginischen Anbaues

ten; als Ramazzini und andre Aerzte die Fabrikation des Tabaks zu verpönen suchten, waren es eben wieder sanitätspolizeiliche Gründe, die hierzu bestimmten: trotz all Dem hat der Tabak alle Klassen der civilisirten Völker erreicht, und seine Fabrikation hat sich seit Ramazzini vielleicht vertausendfacht. Die Regierungen kämpfen nicht mehr gegen den Tabak, sondern haben sich aller Orten daran gewöhnt, aus der Konsumtion desselben einen nicht unbedeutenden Theil ihrer Einnahmen zu ziehen. Hin und wieder erheben sich neuerdings Aerzte, welche mit Energie den Tabak aus dem Volksleben zu verdrängen streben; ganz besonders macht sich diese Polemik in England geltend. Es ist nicht daran zu denken, dass dieselbe entweder direkt einen wesentlichen Einfluss auf das Volksleben gewinnen, oder die Regierungen veranlassen werde, durch Erhöhung der Tabakssteuern den Gebrauch des Tabaks herabzudrücken.

Inwiefern sich andrerseits durch die ausgezeichneten Arbeiten Mêlier's (weniger durch die optimistischen Parent's) keine besondre Gefährdung der Tabaksfabrikarbeiter ergeben hat, kann ein specielles Eingehen auf die Fabrikation und Konsumtion des Tabaks an diesem Orte vielleicht überflüssig erscheinen; aber es dürfte doch angemessen sein, einem Industrie- und Konsumtionszweige von so mächtigen Dimensionen einige Aufmerksamkeit zu widmen, abgesehen davon, dass einzelne, den Tabak betreffende Punkte, welche wir nicht ignoriren können, nur durch ein specielleres Eingehen völlig klar werden. Diese speciellere Betrachtung soll sich hier auf folgende Punkte beziehen:

1) die Behandlung, welche der Tabak bei seiner Zubereitung zu Cigarren, Rauchtabak im engern Sinne, Schnupf- und Kautabak findet;
2) die Einflüsse, welche hierbei auf die Arbeiter wirken;
3) die Abgänge der Tabakfabrikation;
4) die Verpackung des Tabaks;
5) die Bedeutung des Tabaks für die Gesundheit der Consumenten;
6) die Frage, welche Stellung die Sanitätspolizei der Tabakskonsumtion gegenüber einzunehmen habe.

Ad 1, 2 *und* 3. Alle Beschreibungen der Tabaksfabrikation, die hier gegebne, wie jede, welche der Leser in technologischen Büchern findet, haben nur in ihren allgemeinen Contouren Werth: im Speciellen variiren die Fabriken unter einander, und alle bewahren ihre Methoden als Geheimniss. Abgesehen von Beizerecepten vermögen selbst

---

die Verallgemeinerung des Tabaks zu hindern. Vgl. Babo und Hoffacker: „Der Tabak und sein Anbau", SS. 14, 17, 21 u. a. a. St. — In Frankreich bestimmte 1685 eine Verordnung: „Sont faites défenses à toutes personnes, sous quelque prétexte que ce soit, vendant bière ou autre breuvage, de vendre du tabac, ni rétirer aucuns pour en user en leurs maisons, à peine de prison et de fouet" u. s. w. (Mêlier in Annales d'hygiène T. 34 p. 245).

öftere Besuche in derselben Fabrik nicht über die Methoden derselben völlig aufzuklären. Ich gestehe mit Bedauern, aber offen, dass mir trotz der eifrigsten Studien in Büchern, in den Fabriken und in meinem Laboratorium dennoch Vieles hier nicht ganz klar liegt.

Der rohe Tabak kommt in den Fabriken entweder lose, oder in mehr oder weniger festen Massen an. Hin und wieder sind, wie ich gesehen habe, diese letztern steinhart, und ihr Auseinandernehmen ist ohne heftiges Stauben gar nicht abzumachen. Das Ablösen der einzelnen Blätter von den Schnuren, auf welche dieselben bei andrer Verpackungsart aufgezogen sind, macht keinen Staub, ebensowenig ist dies in irgend erheblichem Grade beim Sortiren der Blätter der Fall.

Aller Tabak, welcher ungegohren ankommt, wird zuvörderst einer Gährung unterworfen; die Blätterhaufen messen dabei nicht leicht unter, aber vielfach über 120 Kubikfuss. Zur gleichmässigen Gährung wird der Haufen hin und wieder umgesetzt. Die warmen und feuchten Blätter werden nach vollendeter Gährung in kleinere Haufen, sogenannte Trockenbänke, zur Abkühlung und Trocknung gesetzt. Dies ist das pfälzische Verfahren. Vielfach werden die gegohrnen Blätter, wenn dieselben zur Versendung kommen sollen, hiernach gestrichen, d. i. etwas feucht ausgeglättet und gepresst.

Für die meisten Verwendungsarten werden die etwas angefeuchteten Blätter zunächst entrippt, d. h. durch eine besondre Manipulation von der Mittelrippe befreit. Diese Arbeit wird durchweg von Mädchen oder Knaben verrichtet, und hat an sich keine specifische hygienische Bedeutung.

Gewisse Arten von Blättern machen nun vor allem Weiteren noch eine Operation durch, auf welche meines Wissens bisher von Niemand hingewiesen worden ist, und die gleichwohl durchaus nicht ohne hygienische Bedeutung ist: das Auslaugen und Auspressen. Ich habe bisher noch nicht festgestellt, ob es vorzugsweise die nikotinreichen Sorten, oder die sogenannten fetten sind, welche dieser Extraktion unterworfen werden, vermag auch nicht mit Bestimmtheit zu sagen, ob es nur Cigarrentabake, oder auch andre sind, auf welche das Verfahren angewendet wird; so viel aber steht fest, dass ausgelaugt wird, um sogenannte starke Tabake (Kentucky, manche virginische Blätter, und wohl auch deutsche Landtabake) zu gewissen Verwendungen brauchbar zu machen. Die auf einige Zeit (24 Stunden) in Wasser eingeweichten Blätter kommen dann unter eine Presse, und der ausgepresste Saft wird mit der Lauge vermischt. Es scheint[1]) ein Theil dieser Lauge bei der Fabrikation des Kautabaks (vielleicht auch bei der andern Tabaks) Verwendung zu finden: es ist jedoch meines Erachtens unmöglich, dass die ganze Menge der in grossen Fabriken resultirenden Tabaklauge diese An-

[1]) Die Tabakfabriken gehören durchweg zu der Kategorie derjenigen Industrieanstalten, welche sich nicht durchschauen lassen.

wendung finden könne, und obgleich ein andrer Theil derselben von Viehbesitzern geholt und zur Vertreibung von Thierläusen verbraucht wird, muss gleichwohl in grossen Fabriken ein Ueberschuss von Lauge bleiben, um dessen Verbleib uns zu bekümmern wir alle Veranlassung haben. Ganz unzweifelhaft geht nemlich in diese Lauge ein Theil des Nikotingehalts der Blätter über, wie man sich hiervon durch Auslaugen von Tabak leicht überzeugen kann, und wie die Wirkungen der wässrigen Tabaksauszüge schon lange bewiesen haben. Die Fabriken schütten die überschüssigen Tabakslaugenmassen, welche ich in manchen Fabriken 6—8 Eimer messend angetroffen habe, unzweifelhaft in die gewöhnlichen Abflusswege oder in die Mistgruben: haben wir irgend eine Garantie dagegen, dass diese Wässer hin und wieder in die Brunnen kommen? Da wir keinen Grund haben, die Ausleerung derselben in die Rinnsteine zu verbieten, so dürfte es (bei ländlichen Fabriken besonders) gerathen sein, die Fabrikanten auf die hohe Gefährlichkeit einer Verunreinigung des Trinkwassers mit der Lauge aufmerksam zu machen, und sie anzuweisen, für eine unter allen Umständen angemessne Entfernungsart derselben zu sorgen.

Bei der (wissenschaftlich noch nicht genau studirten) Gährung der Blätter in den Haufen tritt Erwärmung und Ammoniakentwicklung in den Massen ein; möglich, doch nicht erwiesen, ist, dass hierbei sich Spuren unveränderten Nikotins verflüchtigen. Diese Gährung des Tabaks, welche auch mit schon zerkleinerten Schnupftabaksblättern in hin und wieder sehr heissen Räumen vorgenommen wird, und welche im letztgenannten Falle eine Gasmenge liefert, die es einem an dieselbe nicht Gewöhnten unmöglich macht, in den Lokalen länger als einige Augenblicke zu verweilen: Diese Gährung mit ihrem Ammoniak und event. ihrem Nikotin und der extremen Hitze der Lokale und andrerseits der schon oben berührte und später noch erwähnte Tabaksstaub sind die die Tabaksfabrikation wesentlich charakterisirenden hygienischen Momente. Ich kann gleich hier anführen, dass beide Einflüsse, welche sich in manchen Fabriken nicht auf das specielle Arbeitslokal fixiren, sondern mehr oder weniger in allen Räumen merklich machen, auf die die Arbeit in der Fabrik erst beginnenden Arbeiter eine ganz entschiedne Wirkung ausüben: sie bringen Uebelkeiten, Schwindel, Kopfschmerz und ganz konstant Diarrhöen. Augen- und Respirationskrankheiten scheint der Staub nicht zu bedingen; dass derselbe auf der Respirations-, Mund- und Schlundschleimhaut seinen Nikotingehalt abzugeben vermag, unterliegt keinem Zweifel. Wie französische Forscher schon seit längerer Zeit festgestellt haben, und ich aus mannigfacher Erfahrung bestätigen kann, gewöhnt sich jedoch die überwiegende Zahl der Arbeiter in kurzer Zeit an jene Momente, ohne dieselben erheblich zu empfinden, und schon Parent-Duchâtelet hat Arbeiter auf gährenden Tabakshaufen ohne Nachtheil schlafen sehen; ich habe selbst Knaben ohne Beschwerde in heissen Gährungs- und Trockenlokalen ausdauernd gefunden. Es ist

diese Akklimatisation, wie Mêlier den Vorgang der Gewöhnung treffend genannt hat, ganz der Abstumpfung der Tabaksraucher und Tabakskauer gegen das Nikotin in kleinen Mengen analog.

Blätter, welche zu Cigarren verarbeitet werden sollen, kommen noch halbfeucht in das Lokal der Cigarrenwickler. Diese Lokale sind in vielen Fabriken ganz unzweifelhaft übervölkert. Alle Arbeiter desselben führen eine Vita sedentaria; Emanationen des Tabaks machen sich hier kaum erheblich geltend. Die bekannte Manipulation des Cigarrenmachens übergehend, führe ich von der weiteren Technik an, dass die fertig gedrehten Cigarren aus dem Spinnlokale in die Trockenstube kommen. Hier lagern in grössern Fabriken bei einer Temperatur zwischen 20 und 30° R. Hunderttausende von Cigarren zum Trocknen. Die Tabaksdunstmenge fand ich in diesen Lokalen vielfach so bedeutend, dass ich an ein Verbleiben in denselben auch nur auf Minuten gar nicht denken konnte. Wenn die Trockenständer beschickt oder abgeräumt werden sollen, müssen Arbeiter auch in diesem Raume einige Zeit ausdauern. Ist derselbe mit gut schliessenden Thüren versehen, so inkommodirt selbstredend der Trockendunst benachbarte Arbeitslokale nicht. Uebrigens ist mir bekannt, dass auch Tabakshändler ihre Cigarren in grossen Massen mit Aetzkalk oder Chlorcalcium in besondern Kasten oder Trockenzimmern austrocknen.

Die übertrockneten Cigarren werden dann (meist von Mädchen) eingeschachtelt, event. zuvor in Bunde gebracht. — Die Cigarrenarbeiter zerfallen in zwei wesentlich verschiedne Klassen: die eine ist Cigarrenarbeiter ex professo, für das ganze Leben; für die andre, meist aus jungen Mädchen bestehend, ist diese Arbeit nur eine mehr oder weniger temporäre. Die erstre Kategorie schneidet das Deckblatt zu, wickelt und klebt die Cigarren fertig, die andre (Wickelmacher) macht nur Einlagen der Cigarren in Vorrath für den eigentlichen Arbeiter. Die eigentlichen Cigarrenmacher repräsentiren in Berlin eine Zunft von 700 Mitgliedern. Ersichtlich theilen die Gehilfinnen (Wickelmacher) mit den meisten andern weiblichen Arbeitern das lange Sitzen mit dessen Neigung, den Rumpf vornüberhängen zu lassen, und auch für die zünftigen Cigarrenarbeiter lässt sich eine andre Schädlichkeit nicht herausfinden, obgleich mir gegenüber einige von diesen behaupteten, dass die „Brustkrankheiten“ in ihrer Zunft zu Hause seien.

Wo der Tabak zu anderartigem Rauchstoffe verarbeitet werden soll, wird derselbe (, vom Sortiren sehe ich hier überall ab,) nach dem event. Entrippen, gebeizt, saucirt, oder nicht gebeizt. Die Beizen variiren in hohem Grade, „und es wäre vielleicht leichter, meint Babo, diejenigen Stoffe von eigenthümlichem Geschmacke und Geruche, die nicht zur Tabaksfabrikation verwendet werden, aufzuzählen, als alle diejenigen, die man dazu gebraucht.“ Hermbstädt gab zu türkischem Tabak ein Saucenrecept, das 11 verschiedne Stoffe verwendet: Safran, Alaun, Rosenwasser, Animeharz, Weihrauch, Benzoe, Mekkabalsam, Aloeharz, Zucker, Salpeter, Alkohol. — Der gebeizte Ta-

bak wird nun getrocknet, es ergeben sich hierbei wesentlich dieselben hygienischen Momente wie beim Cigarrentrocknen. In beiden Fällen liesse sich, was kaum der Anführung werth ist, durch angemessne Abzugsröhren im Trockenlokale die Luft erträglich machen, aber es ist ersichtlich, dass die Fabriken (mit Ausnahme derjenigen, welche Staatseigenthum sind, wie die der Staaten, wo die Fabrikation Staatsmonopol ist [Frankreich, Oestreich, Spanien]) die mit der Ventilation verbundne Wärmeverschwendung gern vermeiden wollen.

Wenn der getrocknete Tabak aus den event. Trockenkästen oder Pfannen genommen wird, entwickelt sich immer ein dicker Tabaksstaub, der auch für dies Geschäft eine Akklimatisation des Arbeiters nöthig macht. Der getrocknete Tabak kommt nun auf das Schneidewerk, das je nach seiner Konstruktion viel oder wenig Tabaksstaub ergiebt; merklich macht sich der letztre auch bei guten Maschinen da, wo der geschnittne Tabak auf ein Sieb fällt, um abgestaubt zu werden. Die Entleerung des Siebkastens muss selbstredend wieder Staub machen. Der abgesiebte Tabak kommt dann zu der gewöhnlichen Verpackung, die in grossen Fabriken viel technologisches, doch nirgends ein hygienisches Interesse hat. Es ist wohl wahrscheinlich, dass der Staub von gebeiztem Tabake, ebenso wie der Dampf beim Trocknen solchen Tabaks in ihrer hygienischen Bedeutung von dem eines ungebeizten abweichen müssen, doch ist hierüber noch Nichts festgestellt. Das eventuelle Verspinnen des Rauchtabaks zu Rollen hat kein Interesse für uns.

Derjenige Tabak, welcher zu Schnupftabak verarbeitet werden soll, kommt unter rotirende, durch Menschen, Pferde oder Elementarkraft bewegte stehende Mühlsteine, genau so wie beim Gypsmahlen (s. „Gyps"). In dieser Mahlstation ist der feinste Tabaksstaub in Massen zu Hause, aber auch hier habe ich Arbeiter, seit 20 Jahren in derselben beschäftigt, ohne Beschwerden gesehen.

Dieser Pulverungsart parallel läuft in den Fabriken eine andre: das Rapiren der Karotten. Hierbei werden die gebeizten und leicht ausgedrückten Blätter zu eigenthümlichen Bündeln (Karotten) vereinigt, welche nach dem Uebertrocknen noch fester gewickelt werden und hin und wieder in enormen Haufen Jahre lang liegen bleiben. So lange sie feucht sind, müssen diese Bündel selbstredend mehr oder weniger stark dunsten. Die trocknen Karotten werden dann entweder (in einer sehr mühseligen Arbeit) auf einem eigenthümlichen Reibewerk zu feinem Pulver gerieben, oder, wie in Holland, unter Stampfwerken (Mühlen) oder an Reibtrommeln gepulvert. Hierbei staubt es nur beim Entleeren des Reibkastens oder Sieben. Wie oben schon berührt, unterliegt auch der schon zerkleinerte, gebeizte (?) Schnupftabak noch einer starken Gährung. Ich habe siedend heisse Gährzimmer mit grossen Tonnen Tabaks voll stehen sehen.

Die Schnupftabaksbeizen variiren wesentlich. Knapp giebt an, dass man zu denselben verwende: zuckrige Dinge, wie Honig, Most, ferner Salze, besonders Ammoniaksalze mit Potasche, Salpeter u. dgl.,

und endlich parfümirende Zusätze, wie Violenwurzel, Tonkabohnen, wohlriechende Oele. Karmarsch und Heeren geben[1]), ohne Garantie zu übernehmen, die Saucenbestandtheile zu St. Omer an, als: Tamarinden, Salmiak, Potasche, Weinhefen, Rosenholzöl, Ambra, Kochsalz; zu holländischem Rapé: Potasche, Weinessig, Tamarinden, Korinthen, Cassia fistula, bittre Mandeln, Vanille, Violenharz, Kochsalz. Hier wie beim Rauchtabak soll ein Theil des Nikotins durch die Behandlung verloren gehen, was einerseits durch das Sauciren, welches Nikotinsalz in Lösung nimmt, andrerseits durch die Gährung, welche bei der Ammoniakentwicklung vielleicht Nikotin mitgehen lässt, und vielleicht dasselbe auch theilweise zersetzt, wahrscheinlich und zum Theil auch nachgewiesen ist. Die wässrigen Extrakte der Schnupftabake reagiren entweder neutral oder alkalisch oder schwach sauer.

Eine gleichmässig von den Technologen und Hygienikern sehr vernachlässigte Partie der Tabaksfabrikation ist der Kautabak. Gerade bei demselben ist die drängendste Veranlassung vorhanden, sich um die Art der Zubereitung zu bekümmern, und doch findet man kaum irgendwo diese behandelt. Ich schöpfe das Folgende aus meinen eignen, leider dürftigen Beobachtungen.

Die Kautabaksblätter werden nass versponnen. Sie haben, ehe sie dazu kommen, schon einen Theil der dunkeln (fast schwarzen) Farbe, welche wohl allen Kautabaken eigen ist. Sie überkommen diese Farbe durch ein besondres Verfahren, das die Fabriken geheim halten, in welchem aber höchst wahrscheinlich das Blauholz eine Rolle spielt; Eisen fand ich in einer Anzahl von Kautabaken nicht in irgend erheblicher Menge, Kupfer gar nicht. Die nassen Blätter werden von dem Spinner auf den Tisch gelegt, wo sie auf eine besondre schwarze, dicke Farbemasse, die auf den Tisch aufgestrichen wird, zu liegen kommen, und mit dieser angefeuchtet werden sie aufgesponnen. Die fertigen, von der Spinnhaspel genommenen Tabaksschnüre werden nun tagelang auf einem besondern Stande mit Farbe (Sauce) begossen, und erst dann zum Trocknen gebracht. Diese Sauce ist wahrscheinlich nur ein eingedickter, am Feuer geschwärzter, wahrscheinlich tamarindenmusshaltiger Tabaksauszug, die oben schon berührte Lauge. Die Stelle auf dem Tische, auf welche das neu anzuspinnende Blatt und die Schnur zu liegen kommen, wird öfter mit der schwarzen Farbemasse befeuchtet.

Als Abgang bei der Tabaksfabrikation ist oben eine Flüssigkeit schon bezeichnet worden; ein andrer resultirt meines Wissens hier nicht, auch in Frankreich wohl jetzt nicht mehr: einst haben dort die Rippen der entrippten Blätter grosse hygienische Verlegenheiten bereitet[2]), jetzt werden dieselben wohl dort wie überall in andern Ländern

---

[1]) l. c. 1ste Aufl. III. S. 466.

[2]) Man verwendete die Rippen in der Fabrikation nicht, wollte sie des Diebstahls wegen auch nicht vergraben, und verbrannte sie deshalb massen-

theils in die schlechten Cigarren, theils in den geschnittnen Rauchtabak, theils in den Schnupftabak gebracht.

Ich kann an dieser Stelle passend, den gewissermaassen normalen Bestandtheilen des Tabaks gegenüber, von den betrügerischen Zusätzen sprechen. Man hat als solche beim Rauchtabake (Cigarrensorte Manilla) von Opium gesprochen, dasselbe ist jedoch meines Wissens nicht nachgewiesen worden; beim Schnupftabake sind Zusätze von Bleiverbindungen, um das Gewicht zu vermehren, erwiesen; man führt auch als Fälschungmittel desselben an: Knochenmehl, fremde Blätter, Beinschwarz, Ofenruss, Eisenoker, Sägespäne, grünen und blauen Vitriol, Alaun, Lohe, Operment, Zinnober und Schwefelantimon (Chevallier)[1]. Kautabak soll nach Chevallier mit schwefelsaurem Kupfer und Eisen gefärbt werden (vgl. oben).

Ad 4. Die Verpackung oder Bewahrung des Rauchtabaks, Kautabaks und der Cigarren hat für uns keine Bedeutung, die des Schnupftabaks eine solche in hohem Grade. Schon in dem Artikel „Blei“ ist der Verpackung dieser Tabaksart in Blei gedacht worden, welche neuerdings R. B. Günther in Eibenstock in einer gründlichen Arbeit behandelt hat. Der Uebergang von Blei aus reiner Blei- oder stark bleiischer Zinn-Folie ist erwiesen, und Verpackung oder Bewahrung in solchen Blättern ganz unzulässig. Die französische Regierung hat schon vor langer Zeit ihren Tabaksfabrikanten diese Verpackungsart verboten und die in Zinnfolie substituirt; die deutschen Regierungen haben dies bisher nicht gethan. Es dürfte gleichwohl diese Verpackungsart bald überall abgestellt sein, da das Publikum selbst schon gegen dieselbe agitirt. Die bekannte Bernard'sche Fabrik in Offenbach verwendet, wie ich gesehen, jetzt sehr passender Weise eine Art Wachsleinwand zum Verpacken; Günther empfiehlt Guttaperchapapier. Eine luftdichte Hülle muss derselbe erhalten, um das Austrocknen zu verhindern. Als ich einer grossen Fabrik den Vorschlag machte, Oel- oder Wachspapier zu verwenden, wurde mir

---

haft: der hierbei entstehende Tabaksrauch inkommodirte nun so, dass sich kaum ein passender Verbrennungsort finden liess; später half d'Arcet den Fabriken durch einen rauchverzehrenden Ofen.

[1]) Ich habe mich experimentell wenig auf diesem Felde der sogenannten Schnupftabaksfälschungen bewegt, darf aber anführen, dass man die Eisenoxydzusätze nicht geradezu als Fälschungen anzusprechen hat: dieselben sind hier Färbmaterialien ganz unschädlicher Art. Bei einem „Spaniol“ aus einer berühmten Fabrik habe ich einst 27,6 % Asche von ganz eisenrother Farbe gefunden, welche (ohne Spur von Blei oder Kupfer) Eisenoxyd in solcher Menge enthielt, dass dies wohl 10 % des trocknen Tabaks betragen mochte. Ich habe die Eisenzahl ihrer Unbedeutsamkeit wegen nicht genau festgestellt. Das Eisenoxyd war in diesem Tabake nicht als Salz, sondern als reines Oxyd enthalten. Zinnober, Schwefelantimon, Bleiglötte habe ich niemals gefunden.

mitgetheilt, dass man Versuche mit solchen Papieren schon gemacht, dasselbe aber deshalb unverwendbar gefunden habe, weil es dem Tabake einen Nebengeschmack mittheile. Die Regierungen, welche sich zu einem Verbote der Bleiverpackung nicht bestimmt fühlen, würden gut thun, wenigstens die Gefährlichkeit derselben dem Publikum hin und wieder darzustellen; dann wird dies genügend agitiren. —

Ad 5. Wir fragen hier zuvörderst: enthält der Tabak, wie er die Fabriken verlässt, Nikotin oder andre bedeutsame Stoffe in Verbindungen, aus welchen sie die specielle landesübliche Genussform lösen und in's Blut überführen kann?

Der Rohtabak enthält ausser dem Nikotin allem Anscheine nach keinen besonders differenten Bestandtheil, und es ist vor der Hand noch nicht untersucht, ob sich neben demselben bei den Prozessen, welche der Tabak in den Fabriken durchläuft, ein andrer solcher bilde. Der Nikotingehalt des Rohtabaks schwankt nicht blos nach dem Standorte, sondern auch wahrscheinlich nach der Art, dem Jahrgange, der Pflege, der Düngungsart. In den bekannten Schlösingschen Bestimmungen schwankte der Nikotingehalt des rohen, entrippten und getrockneten Tabaks zwischen 7,96 % und weniger als 2 %. Dieser Nikotingehalt soll sich beim Zubereiten des Tabaks in der Fabrik vermindern. Leichtersichtlich können bestimmte Zahlen über diese Verminderung nicht allgemein maassgebend sein, auch wenn man von demselben Jahrgange derselben Tabaksart ausgeht, da die Behandlung in den Fabriken variirt: solche, welche auslaugen [1]), lange gähren lassen, schnell und scharf trocknen, müssen natürlich mehr Nikotin entfernen als andre. Der im Verkehr befindliche Tabak enthält gleichwohl immer noch Nikotin. Neben demselben muss er selbstredend auch die Stoffe der Beizen (Saucen!) führen, die uns freilich nicht durchweg bekannt sind.

Die einfachste Genussform des Tabaks ist das Kauen. Ich hatte mir die Frage gestellt, ob bei demselben das Wasser des Speichels Nikotin aus den im Verkehre befindlichen Kautabakssorten auszuziehen vermöge. Diese Frage war um so mehr von Interesse, als sie am allerersten zu einem Beweise für die Gewöhnung des Körpers an das Nikotin führen konnte. Es verschlucken nemlich die Matrosen (sie allein treiben das Tabakskauen in erheblicher Extension) hin und

---

[1]) Selbstverständlich kann die Lauge der Tabaksfabriken nicht immer gleich nikotinhaltig sein, und daher mag es kommen, dass diese gegen Thierläuse leider noch so viel verwendete Lauge unter sonst gleichen Umständen (d. i. wahrscheinlich bei Berührung mit den Schleimhäuten oder Stellen ohne Epidermis) die Thiere vergiftet oder nicht. Wie verwerflich die Verwendung dieses von vornherein und durch seine Ungleichheit noch speciell gefährlichen Mittels sei, geht aus Vergiftungen hervor, die neuerdings wieder durch Waschen von Kühen mit Tabakslauge vorgekommen sind. Vgl. Beilage zum landwirthschaftlichen Wochenblatte für Neuvorpommern vom 30. Oktober 1858.

wieder den Speichel, während sie das Priemchen noch im Munde haben, weil sie nicht auf das Deck speien dürfen. Gallagher (The Lancet, Febr. 1857, p. 229) hat dabei in 14 Flottendienstjahren nur zwei Mal Fälle von Beschädigung durch Tabaksgenuss, und zwar bei Offizieren, gesehen; er führt nicht einmal an, dass dies bei Tabakskauern der Fall gewesen. Als ich verschiedne Sorten von Kautabak mit destillirtem Wasser von ungefähr 30° R. wiederholt auszog und im Wasserbade eindampfte, erhielt ich grosse Mengen eines braunen Extrakts, das mit Natronlauge gekocht so viel Nikotin in den Dampf gehen liess, dass ich das Experiment nicht lange fortsetzen konnte. Es geht somit Nikotin (gleichviel als welches Salz) in den blossen warmen, wässrigen Auszug über. Dass die vielfachen Operationen, welchen der Kautabak in der Fabrik unterliegt, das Nikotin nicht extrahiren oder wesentlich vermindern, geht, abgesehen hiervon, auch aus einem neueren Vergiftungsfalle durch in den Magen gekommnen Kautabakskaffeeauszug hervor, der in Reil's Journal für Pharmakodynamik, 1857, 4tes Heft, sich erzählt findet.

Die Tabakskauer haben somit ihre Mundschleimhaut fortwährend mit Nikotin in gelöster Form in Berührung, und dies muss in's Blut übergehen. Gleichwohl zeigen die Matrosen für gewöhnlich keine, auch nicht die leichtesten Symptome von Nikotinintoxikation. Da sie überhaupt bei dem Kauen gesund bleiben, müssen wir annehmen, dass auch die Saucirung keine schädlichen Stoffe in den Kautabak bringe.

Das Tabaksschnupfen führt ev. Blei in's Blut: es folgt daraus, dass dabei auch Nikotin aus dem Tabak in's Blut gehen müsse oder könne. Guérard (Ann. d'hygiène etc. 1852 p. 327) geht zu weit, wenn er sagt: „Les priseurs n'ont presque rien à redouter de l'action de la nicotine, car le tabac est promptement entraîné au dehors par les mucosités nasales dont il provoque la sécrétion; et, dans le cas où l'habitude a émoussé la sensibilité de l'organe et où le nez cesse de s'humecter malgré la présence du tabac, la nicotine ne s'en sépare pas, faute de dissolvant.“ Bekanntlich ist der Schnupftabak im Normalzustande schon an sich immer feucht, und diese (höchst wahrscheinlich nikotinhaltige) Feuchtigkeit kommt bei einigem Verweilen des Tabaks in der Nase jedenfalls zur Resorption. Uebrigens liegt es auf der Hand, dass das Tabaksschnupfen weniger als das Kauen und das Rauchen der Nikotinresorption günstig sei.

Wenn irgend eine Form des Tabaksgenusses die Erfahrung des Unbeschädigtbleibens der Geniesser für sich hat, so ist es diese.

Das Tabaksrauchen ist die komplicirteste Genussform. Die chemischen Effekte variiren hier nach den kleinsten Umständen. Am besten übersieht man jene Effekte, wenn man nach dem Vorgange von Zeise[1]), Malapert[2]), Vogel[3]) u. A. in bekannter Weise den

---

[1]) Knapp l. c.

[2]) Guérard l. c.

[3]) Chemisches Centralblatt vom 30. Juni 1858.

Aspirator rauchen lässt und die Produkte der Verbrennung in verschiednen Kolben auffängt. Als ich zwei mit Wasser gefüllte Zwischengefässe zwischen dem Kölbchen, welches den brennenden Tabak trug, und den Aspirator einfügte, gelang es mir dennoch nicht, allen Tabaksrauch zu kondensiren, es drang immer noch Rauch in den Aspirator. Lässt man das erste Gefäss, auf welchem sich der brennende Tabak befindet, leer, so repräsentirt dasselbe den sogenannten „Abguss“ bei dem Pfeifenrauchen, und in der That ist die in jenem sich ansammelnde wässrige Flüssigkeit identisch mit der Flüssigkeit des Abgusses. Dieselbe reagirt deutlich alkalisch, enthält Ammon, und wie man durch Kochen mit Natronlauge leicht sieht, Nikotin, neben andern zum Theil noch nicht studirten Stoffen. Befestigt man im Halse des Kolbens, welcher den brennenden Tabak trägt, einen mit Bleilösung getränkten Papierstreifen, so sieht man nach sehr kurzer Zeit schon die Anwesenheit von SH, von welcher meines Wissens Vogel zuerst gesprochen, sich manifestiren. Blausäure, welche Vogel auch nachgewiesen, konnte ich in meinen Versuchen nicht finden, wahrscheinlich wegen zu geringer Menge des Tabaks. Das Ammoniak betreffend, fand Vogel, dass 100 Th. trocknen Tabaks 0,066—1,075 Ammoniumoxyd ergaben. Fügt man noch dem ersten leeren (Abguss-) Kolben einen leeren ein, so verdichtet sich in diesem eine in Wasser nicht, aber in Aether lösliche Substanz von bei allen von mir untersuchten Tabaksarten sehr unangenehmem Geruche, den auch Wasser annimmt, welches man in diesem Kolben vorschlägt. Je öfter man den Tabaksrauch durch Wasser streichen lässt, desto unähnlicher dem Nikotin wird der letzte Rauchüberschuss. Es sind Theersubstanzen, welche diesen üblen Geruch geben. Zeise fand im Tabaksrauch nach Knapp ein eigenthümliches brenzliches Oel, ein brenzliches Harz, Ammoniak, Paraffin, Buttersäure, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, kein Kreosot.

Wenn wir sonach Cigarren irgend einer Form ohne Mundstück („Spitze“) rauchen, so erhalten wir in den Mund, der als „Abguss“ dient: eine wässrige Lösung von Ammoniak, Nikotin, Blausäure, Schwefelwasserstoff mit Beimischung von heftig stinkenden Theersubstanzen. Beim kürzesten Verweilen des Tabaksrauchs im Munde muss ein Theil dieser Produkte zur Resorption kommen. Man ist ganz evident nicht exakt, wenn man hierbei nur das Nikotin veranschlagt, während die Theersubstanzen aller Wahrscheinlichkeit nach sich differenter verhalten als dies, wobei ich von dem SH und der Blausäure noch absehe.

Dieser Resorption parallel läuft hier noch eine andre: es ist nemlich ganz unzweifelhaft, dass der Speichel, mit welchem man das ohne Spitze im Munde gehaltne Cigarrenende fortwährend befeuchtet, und das Verbrennungswasser, welches sich in diesem unter Umständen ansammelt, Nikotin des oberen, kalten Endes lösen, dass ferner dies Ende zum Theil als Condensator der Verbrennungs- (resp. Destillations-) produkte wirke, und der Speichel diese zum Theil aufnehme;

auch diese vom Speichel aufgenommenen Substanzen kommen zur Resorption. Rauchen wir mit Mundstück (Spitze), so findet wenigstens Extraktion des oberen Cigarrenendes nicht Statt, und andrerseits kann sich in der kälteren Spitze ein Theil der Verbrennungsprodukte kondensiren, der freilich durch die Aspiration allmählig wieder direkt in den Mund gezogen wird. Je mehr Röhrenraum wir zwischen dem Tabak und der Mundhöhle einschieben, desto sichrer und massiger wird die Kondensation, und wir bekommen eventuell nur einen Theil der theerigen Produkte nebst etwas Ammon, SH und Blausäure in den Mund, kein oder nur Spuren von Nikotin. Erweitern wir den Theil dieses Röhrenraums, der sich zunächst dem brennenden Tabak befindet, und gestalten wir diesen Theil so, dass die in demselben sich ansammelnde Verbrennungsflüssigkeit nicht in den Tabak zurücksteigen kann, so sammeln wir die Hauptmenge der Verbrennungsprodukte hier an, und das Röhrensystem führt nur wenig in den Mund. Führen wir den Tabaksrauch an irgend einer Stelle zwischen der Gluth und dem Munde durch eine genügend massige Wasserschicht, so bekommen wir nur den übeln Rauchüberschuss, den, wie oben angeführt, in ähnlichem Falle der Aspirator überkommt. Nehmen wir, was wir selbstverständlich dürfen, an, dass die physiologischen Effekte des Tabaksrauchs [1]) um so geringer werden müssen, je mehr von demselben vor dem Eintritte in den Mund zurückgehalten wird, so ist hiernach die indische Huka oder türkische Wasserpfeife die zweckmässigste, die nackte Cigarre die unzweckmässigste Art des Tabaksrauchens.

Die Tabaksblätter enthalten nach Will und Fresenius zwischen 19 und 27 % Asche. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das starke Variiren dieser Asche an Schwefelsäure und Phosphorsäure auf die Qualität des Tabaksrauches influire, in welchem wohl auch flüchtige Phosphorverbindungen zu suchen sein dürften. Es ist aber fast unzweifelhaft, dass der von einem Tabake gelieferte Rauch um so reicher an Verbrennungsprodukten (neben dem Gehalte an Sauerstoff und Stickstoff, der aus der Luft stammt,) sein müsse, je aschenärmer ein Tabak ist. Da alle riechenden organischen Stoffe unangenehm werden, wenn sie konzentrirt sind, und manche, konzentrirt stinkend, im stark verdünnten Zustande fast wohlriechend werden, so darf man vielleicht annehmen, dass ceteris paribus bei dem aschenreichen Tabake der specifische Gehalt des Rauchs in einer grössern Menge Luft verdünnt ist, als bei dem an organischen Stoffen reichen. Es würde sonach der knellernde und vielleicht auch der sogenannte starke Tabak sich als aschenarm erweisen müssen, und die Tabakskultur und -fabrikation hätte daran zu denken, den Aschengehalt möglichst zu heben. Empfindliche Personen müssten dann zu ihrem Gebrauche einen aschenreichen Tabak wählen und denselben nicht als

---

[1]) Der, wie hier nochmals bemerkt wird, nicht blos durch seinen Nikotingehalt wirkt.

Cigarren verbrauchen. Eine kleine Anzahl Aschenbestimmungen, welche ich vor längerer Zeit ausgeführt habe, scheint diese Anschauung in einigem Grade zu schützen. Ich wählte zu diesen Veraschungen nicht Tabaksblätter, sondern schon fertige Cigarren verschiednen Preises, die ich mir von der (grossen) Fabrik, aus welcher ich sie entnahm, als stark oder leicht bezeichnen liess.

Es ergaben nach vollständiger Trocknung (Luftbad von 50—60° C.) an Asche:

leichte Cigarren	(8 Thlr. das Tausend)	30,2 % [1]
„ „	(80 „ „ „)	25,6 „
schwere „	(8 „ „ „)	19,9 „
„ „	(40 „ „ „)	25,5 „
mittelstarke Cig.	(18 „ „ „)	23,5 „
etwas schwerer	(18 „ „ „)	21,6 „

Ob es gerade, wie Knapp meint, die stickstoffhaltigen Blattsubstanzen seien, welche den Geruch des Rauchs verderben, dürfte noch zu untersuchen sein.

Trotz Allem, was Laycock und Wright und neuerdings wieder viele Andre gegen das Tabaksrauchen geschrieben haben, trotz der Behauptung, dass dasselbe die Wahnsinnszahlen, die Brustkrankheiten, die Verdauungsstörungen vermehre: muss man bei vorurtheilsfreier Beurtheilung der Thatsachen sagen, dass die ungleich grössre Zahl der Menschen sich an den Tabak gewöhnen und von seinem Genusse keinen ersichtlichen Nachtheil haben, dass Diejenigen, bei welchen ein solcher eintritt, dies, welchem Bildungsstandpunkte sie immer angehören, mehr oder weniger bald wahrnehmen und dann im Falle sind, dem ihnen schädlichen Genusse zu entsagen, wie unendlich schwer dies auch immer sein mag.

Auch die gefährlichen Verfälschungen des Tabaks sind ganz ungewöhnlich selten.

Es scheint sonach von dieser Seite her, dass die Sanitätspolizei keine Veranlassung habe, der Polemik einiger Philanthropen gegen den Tabak beizustimmen.

Auch als pure Verschwendung, welche den ärmeren Leuten die Mittel für nothwendige Gegenstände schmälert, darf man den Tabaksgebrauch nicht ansehen: derselbe gewährt Genuss, wenn immerhin dieser auch nicht in einer auf das Nervensystem stimulirend einwirkenden Aktion des Tabaks (Guérard) gesucht werden kann, und allem Anscheine nach mehr in psychologischen als physiologischen Momenten zu suchen ist, wobei in letztrer Beziehung nur das Desiderat erfüllt sein muss, dass das Geruchs- oder Geschmacksorgan nicht beleidigt werde. Trotz all Dem aber erscheint mir der Tabaksgenuss doch als ein Uebel: in der That entzieht derselbe den ärmeren

---

[1]) Diese Aschenzahl geht, wie man sieht, ziemlich bedeutend über die höchste von Fresenius und Will hinaus. Der Tabak war wohl inländisches, schlesisches oder märkisches Blatt.

Klassen Subsistenzmittel, ohne ihnen etwas Wirkliches, Substantielles, physiologisch gut Verwendbares zu liefern; in der That schadet er manchen Individuen ganz augenscheinlich; diese nehmen selbst den Schaden wahr, aber sie haben die Kraft nicht, welche dazu gehört, dem langgewohnten Genusse zu entsagen; in andern Fällen macht sich ganz unzweifelhaft die Sehnsucht nach Tabak als Krankheit manifest, wenn der letztre nicht erreicht werden kann; endlich ist es unzweifelhaft ein physiologisch sehr unerwünschtes Faktum, die Bevölkerungen sich an die Wirkungen des Tabaks in irgend einer Form gewöhnen zu sehen, weil anzunehmen ist, dass diese Gewöhnung Dispositionen zu manchen Krankheiten bedinge, wenn immer auch zugegeben werden kann, dass sie, wie so vielfach (ohne Beweis) behauptet worden ist, hin und wieder auch Immunitäten bedinge.

Obgleich, wie ich mir erlauben darf anzuführen, selbst leidenschaftlicher Raucher, muss ich sonach den Tabaksgenuss doch für ein Uebel halten, und von diesem Standpunkte möchte ich den Staat heraufrufen, gegen denselben zu agiren.

(*Ad* 6.) Es wäre die ungeschickteste Art, diese Aktion dadurch zu realisiren, dass man die Tabakssteuer so bedeutend erhöhte, dass der Genuss qu. den minder wohlhabenden Ständen abgeschlossen würde. Sinnig erscheint nur: einerseits die Volksmassen nüchtern über das Missliche der Gewöhnung an ein gefährliches Ding und über die Ersparniss aufzuklären, welche aus dem Lassen des Tabaks erwüchse; andrerseits denjenigen Tabaken und Fabrikationsarten Vorschub zu leisten, welche am wenigsten gefährliche Substanzen in die Respirationssphäre bringen.

Wo der Staat Tabaksfabrikant ist, wie in Frankreich, Spanien, Oestreich, wird sich das Letztre (nach und nach) eher machen lassen, als da, wo die Industrie qu. frei ist.

Ich weiss, dass dies Träume sind, aber ich wollte das Niederschreiben derselben nicht unterdrücken, weil dieselben vielleicht für Manchen ein Saamenkorn sind.

Talgindustrie.

Neben den so bedeutenden Massen von Palmöl und Knochenfett einerseits, dem Wachs, Walrath und Paraffin andrerseits, verbraucht die Industrie in der Seifen- und Kerzenfabrikation sehr bedeutende Massen von Talg. Die industriereicheren Staaten erzeugen diese Talgmassen nicht vollständig, sondern beziehen dieselben aus den industrieärmeren, rinder- und hammelreichen Gegenden. Russland, Ungarn, Südamerika stehen hierbei in erster Reihe, Dalmatien, Illyrien, Toscana und die Romagna in zweiter. Da dies den Thieren entnommene Talg an stickstoffreichen Bestandtheilen und an Wasser namhafte

Mengen enthält, da diese Nebenbestandtheile einerseits eine äusserst schnelle Verderbniss (Ranzigwerden und Gelbwerden), andrerseits eine schnelle Heimsuchung des Fettes durch Insekten bewirken, so wird das zum Export bestimmte Talg wohl durchweg durch Ausschmelzen von Wasser und stickstoffigen Bestandtheilen der Hauptsache nach befreit. Es ist nothwendig dies hervorzuheben, um beurtheilen zu können, in wieweit wir beim Import von Talg hinsichtlich der Verbreitung ansteckender Krankheiten der Thiere gefährdet seien. Dies scheint nach dem eben Gesagten nicht in irgend bedeutsamem Grade der Fall zu sein, so weit das Talg selbst in Frage steht. Aus manchen Gegenden wird dasselbe jedoch in einer Verpackung versendet, welche an sich eine sorgsame Berücksichtigung verdient: es ist dies die in Seronen[1]) und Wampen. Die (Kalb- und Färsen-)Felle der erstern sind ungegerbt, tragen noch ihre Haare, und können sehr gut Kontagien konserviren und ausbreiten. Gefährdet sind bei denselben ersichtlich eine grosse Anzahl Personen: Diejenigen, welche die Seronen einladen, während des Transports handhaben, die Ausladenden, die das Talg aus denselben Ausnehmenden und noch manche Andre. Die Gefahr bezieht sich hier ganz besonders auf die Uebertragung von Milzbrand, und da wir gar kein Mittel besitzen, unsre Schiffer, Hafenarbeiter und Talgindustriellen gegen diese Uebertragung zu schützen, so würde es ganz angemessen sein, Seronen überhaupt nicht einzulassen. Diese Verpackungsart ist eine Verschwendung des Felles, und können in Südamerika so gut wie in Russland Tonnen zu dem Zwecke qu. zur Verwendung kommen, wenn auch nicht in der baumlosen Pampa, so doch in dem Ausfuhrhafen. Wenn diese Seronen noch nicht allgemein in sanitätspolizeilich üblem Rufe stehen, so ist die Ursache nur in der grossen Seltenheit des Anthrax in den Pampas gegeben.

Ganz ähnlich stehen wir zu den Wampen des Wampentalgs: der Pansen, welcher hier die Tonne vertritt, kann sehr leicht Milzbrand verbreiten, und würde ich deshalb auch dergleichen Talg niemals einlassen. Wampentalg versenden übrigens auch europäische Länder, nicht blos amerikanische, doch Beide im Ganzen jetzt sehr selten. —

Das Talg, welches im Inlande erzeugt wird, stammt von den Schlächtern und Abdeckern, die dasselbe entweder roh den Seifensiedern und Lichtmachern verkaufen, oder es selbst einschmelzen. Im Winter sammeln die Schlächter grössre Vorräthe an, und dann lohnt es sich, selbst einzuschmelzen; im Sommer wird das Fett schon in 24 Stunden von den Fliegen heimgesucht, und deshalb in den klei-

---

[1]) Man hört dies Wort von den Gewerbtreibenden häufiger S*u*ronen aussprechen. Ohne mich auf linguistische Erörterungen einzulassen, halte ich den von Andern gebrauchten Ausdruck S*e*ronen für richtig. Das Wort heisst im Spanischen serón (Vergrösserungswort) von sera = Korb. Die Seronen, in welchen amerikanisches Talg (auch Tabak) ankommt, sind parallelepipedische, ungefähr 3 Fuss hohe Körbe aus Fellen.

nen Mengen (ein Rind von 550 Pfund giebt 120—140 Pfund Talg) entweder sofort beim Schlächter eingeschmolzen, oder in die Fabrik gebracht. Grössre gesundheitsgefährliche Vorräthe von rohem, stinkendem Talg haben wir sonach nicht zu fürchten. Es riechen gleichwohl auch die eingeschmolznen und geläuterten (s. später) Talgmassen noch durchweg sehr stark, und können dieselben Gegenstand vollkommen gerechter Reklamationen der Umwohnenden werden.

Wir sind gleich beim Ausschmelzen des rohen Talgs in doppelter Beziehung interessirt: einerseits nemlich durch die, noch nicht näher analysirten, sehr stinkenden Dämpfe, welche sich beim Ausschmelzen massenhaft entwickeln, jedenfalls nach dem Alter und der Decomposition des Talgs etwas variiren, unter allen Umständen aber jedem Ungewohnten unerträglich sind. Selbst gute Ventilation des Arbeitsraumes schwächt den Geruch der Gase nicht wesentlich. Findet diese Ventilation nicht durch hohe Schornsteine statt, sondern bewegt sich dieselbe mehr in den unteren Luftschichten, so inficirt dieselbe die Umgebung in einem nach der Masse des Talgs natürlich variirenden Radius. Die Arbeiter gewöhnen sich an diese Dämpfe, und ich kenne Personen, die nicht über das geringste Leiden klagten, obgleich sie zehn Jahre hindurch fast täglich um Kessel beschäftigt waren, in welchen mit schlechter Ventilation 100 Centner Talg auf ein Mal geschmolzen werden. Dies kann gleichwohl hier so wenig wie bei andern industriellen Anstalten zum Nachtheile der Nachbaren geltend gemacht werden, wenn eine Talgschmelzerei sich etabliren will. Wirklich fabrikmässigen Schmelzbetrieb werden wir immer isoliren: die kleinen Schmelzereien kleiner Seifen- und Lichtmacher und der Fleischer werden wir wohl in den Städten dulden müssen.

Die ekelhaften Dämpfe des Talgschmelzens grosser Anstalten stammen zum Theil nicht aus Talg, sondern aus andern Fetten, speciell Knochenfett und Palmöl, welche mit dem (Rinder- und Hammel-) Talg zusammengeschmolzen werden.

Diese Dämpfe werden etwas, aber nicht wesentlich vermindert, wenn man mit Schwefelsäure arbeitet, welche eine grössre Ausbeute an Fett gewährt, als das blosse Ausschmelzen. Diese Schwefelsäureverwendung, welche von unserm d'Arcet ausgegangen, ist jetzt auch in Deutschland weit und breit, selbst in kleinen Städten, in Gebrauch.

Man hat versucht, diese Gase unter den Rost der Feuerung zu leiten, dies aber wieder aus der Besorgniss, das Talg könne dadurch Feuer fangen, aufgegeben; man hat auch Kohlendeckel auf die Kessel gebracht, doch haben dieselben, weil sie die Arbeit erschweren, keinen weitern Eingang gefunden. Andre Vorkehrungen, wie die von Wilson in Cincinnati (Muspratt l. c. I. S. 995) sind jedenfalls zu kostspielig, um von allen Fabriken beschafft zu werden. Durchweg wird, meines Wissens, in den Fabriken jetzt noch unter Schwefelsäurezusatz in kupfernen, unverzinnten Kesseln geschmolzen.

Bei dem Schmelzen ergeben sich, und dies ist der zweite Punkt, welcher uns hier interessirt, die bekannten Grieben, welche unter die Presse kommen, und, auch bei Schwefelsäureanwendung, als Hunde- und Schweinefutter Verwendung finden; es ergeben sich aber auch nach der Reinheit des rohen Talgs variirende Mengen von Knochenstücken, Sehnen, Knorpeln, Eingeweidestücken, welche bald heftig stinken und von den Thieren nicht genossen werden. Diese Abfälle [1]) werden aufgesammelt und in die Düngerfabriken verkauft. Dieselben sind jedoch auch in sehr bedeutenden Fabriken nicht gerade massenhaft, und wurden hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt.

Die Schwefelsäure, welche nach dem Schmelzen übrig bleibt, wird wohl durchweg in die gewöhnlichen Abflusswege gegossen. Sie dürfte niemals frei von Kupfer sein, und ihre Sättigung, resp. die Ausfällung des Kupfers kann ohne alle Belästigung in der Fabrik durch Kalk erfolgen, der in derselben wegen der vielfach gleichzeitig betriebnen Seifenfabrikation zur Hand ist, aber auch von jedem Schlächter verwendet werden kann und sollte, welcher sein Talg einschmelzt.

Das Produkt der ersten Schmelzung oder der Umschmelzung ist immer mehr oder weniger gelb gefärbt, und der Talgschmelzer läutert dasselbe deshalb entweder selbst, oder der Lichter- oder Seifenmacher thut dies, wenn die Gewerbe qu. getrennt sind.

Die Läuterung (Bleichung) wird hier wie bei andern Fetten bewirkt (vgl. „Oele, fette"): entweder durch Salpetersäure, oder durch freigemachte Chromsäure, oder durch Luft (lange wiederholtes Durchfallenlassen des flüssigen, sehr heissen Talgs durch Kupfersiebe, oder Durchströmenlassen von Luft durch das Talg) oder übermangansaures Kali. Die bei diesen Läuterungsmethoden resultirenden Dämpfe sind, abgesehen vom Talgdampfe, für sich noch bedeutsam bei der Verwendung von Salpetersäure und chromsaurem Kali mit Schwefelsäure. Die Dämpfe bei der Luftläuterung stinken sehr, sind jedoch bei gutem Schlusse der Haube, welche der Apparat trägt, und bei gut ziehendem Schornsteine, in welchen diese mündet, für die Arbeiter nicht von Belang, um so mehr event. für die Umgebung. Hinsichtlich der Abgänge dürften wir hier besonders auf die Chromsäuremethode zu achten haben, damit nicht Chromsäure unreducirt oder Chromoxyd in unsre Brunnen komme.

Schön geläutertes Talg, das frisch ist und nicht riecht, findet neuerdings bei uns auch noch eine andre Verwendung, als die bekannte, auf welche letztre ich im Folgenden näher eingehen werde. Er wird nemlich als Nahrungsmittel für Menschen verwendet. Ich habe in grossen Fabriken kleine Tönnchen, wie die Butterfässer, stehen sehen, deren

---

[1]) Die Körper qu. haben für die Arbeiter noch eine ganz separate Bedeutung, wie ich an mir selbst erfahren habe. Es bewirken dieselben nemlich ein Stossen des geschmolznen Fettes in den Kesseln, das die Umgebung mit heissem Fette bespritzt, und natürlich event. gefährlich verbrennt.

Talginhalt recht gut aussah, und welche als zu dieser Verwendung bestimmt mir bezeichnet wurden. Ich bedaure, nicht mehr hierüber haben erfahren zu können, vermuthe aber, dass öffentliche Anstalten dasselbe als Fettzusatz zu Speisen verwenden. Es ist hiergegen meines bescheidnen Erachtens hygienisch nicht das Geringste einzuwenden, wenn immerhin es uns auch auf den ersten Blick unangenehm berührt, unser Fett vom Seifensieder zu beziehen. Auch wenn dies Fett zur Butterverfälschung Verwendung finden sollte, hätten wir keine Veranlassung, uns gegen dasselbe zu harnischen: gut geläutert und frisch (nicht ranzig) ist es jedenfalls besser, und immer ist es billiger, als die ranzige (unverfälschte) Butter, welche die Armen kaufen. Ich würde der Erste sein, diesem Substitute des theuern Schweineschmalzes und der Butter zuzusprechen, wenn ich dadurch demselben allgemeinern Eingang verschaffen könnte, trotzdem dass ich die feste Ueberzeugung habe, dass in jenes Fett auch Knochenfett von krepirten oder kranken Pferden als Ingredienz eingeht.

Mit der Läuterung des Talgs hat eigentlich das Geschäft des Talgkerzenmachers begonnen: das des Talgschmelzers endet eigentlich schon mit dem Rohschmelzen.

Der Kerzenmacher fabricirt sich seine (einfach gedrehten, oder geflochtnen, oder umsponnenen) Dochte entweder selbst, oder er kauft dieselben. So interessant die Dochte auch technologisch sind, so berühren sie uns doch nicht; ich gehe deshalb auf dieselben nicht ein und bemerke nur, dass die Dochte zu Talglichtern nicht wie die zu Stearinkerzen mit Salzlösungen (Wismuthsalz, Borax, Chlorkalium, Salpeter, Salmiak) getränkt werden.

Wohl durchweg werden die Talgkerzen jetzt gegossen, nicht mehr gezogen. Die Arbeiter sind bei beiden Arbeiten ziemlich gleichmässig dem Dampfe des geschmolznen Talgs ausgesetzt, gegen den hier Nichts anzufangen ist.

Eine andre uns interessirende Verwendung des Talgs [1]) ist die Seifenfabrikation, welche nur im Süden mehr mit Oel als mit Talg arbeitet.

Es interessirt uns hier vor Allem die arge Verschwendung, welche mit dem Kali getrieben wird, wenn dasselbe zu Seifen zur Verarbeitung kommt. Ich möchte vermuthen, dass auch für Russland und Illyrien es eine bessre Oekonomie wäre, ihre Holzasche auf die Getreidefelder zu bringen, als sie (gleichzeitig mit ihrem Talge!!) als Potasche den deutschen Seifensiedern zuzuschicken. Unsre deutsche Asche aber gehört jedenfalls auf die Felder und nicht in die Seifenfabrik. Uebrigens werden die meisten Seifen jetzt nur mit Soda bereitet.

Es hat dann weiter die jetzt ganz massenhafte Verwendung des (wohl meist amerikanischen) Kolophoniums in der Seifenfabrika-

---

[1]) Es werden hier immer die andern Fette (Knochenfett, Palmöl) mit verstanden.

tion für uns einiges Interesse, in sofern als dadurch bedeutende Fettmassen erspart werden. Leider giebt das Kolophonium mehr oder weniger braune Seifen, gegen welche das Publikum ein Vorurtheil hat.

Die Seifensiederei verseift ihre Fette durch ätzende, oder wenigstens der Hauptsache nach ätzende (wenig Kohlensäure führende) Alkalien. Es kommen dieselben jedoch nur als kohlensaure in die Werkstatt, und muss deshalb die Lösung derselben zuvörderst ätzend gemacht werden. Diese ätzende Lauge ist zu bedeutsam, als dass ich dieselbe hier hätte übergehen können; es interessirt uns dieselbe aber auch noch durch den Aetzkalk, vermittelst dessen sie hergestellt wird, und der grossen Feuchtigkeit wegen, welche sie in den Aescherlokalen der Siederei bewirkt. Die Nässe, diese unangenehme Beigabe des übeln Geruchs der Seifensiedereien, stammt freilich auch grossentheils aus den präcipitirten Wasserdämpfen des Siedelokals, und der Eindampfung der rückständigen Laugen zu Seifensiederfluss (s. später) oder Walkextrakt. Der Kalk kommt gebrannt in die Fabrik und wird hier nur zur klümprigen Masse gelöscht und mit der zerstampften[1]) Soda oder Potasche gemengt. Es kommt nun die eventuell durch Stauben sehr bedeutsame Masse in die Aescher, d. h. in grossen Fabriken jetzt schon vielfach gusseiserne, in kleinen noch durchweg hölzerne Bottiche mit entweder doppelten Böden, deren oberer durchlöchert ist, oder nur einem einfachen Boden, in welchem Falle die Lauge später abgeschöpft wird, während sie bei doppeltem Boden durch einen Hahn entleert werden kann. Dies Letztre ist hygienisch zweckmässig, bei dem Erstern kann durch sehr lange Stiele der Schöpfgefässe gefährliches Bespritztwerden des Arbeiters vermieden werden. Auf die etwas feuchte Kalkalkalimischung im Aescher wird Wasser gegossen; es bildet sich nun auf bekannte Weise Aetzalkalilauge (s. oben), welche nun zur Verseifung der Fette geeignet ist. Diese wird in bekannter Weise in Kesseln vorgenommen, und ergiebt auch unangenehm riechende Dämpfe. Wird nun mit Kali gearbeitet, so muss zu Hartseife dies in der eben gebildeten Seife (Seifenleim) durch Natron ersetzt werden; man vollbringt dies theilweise durch angemessnen Kochsalzzusatz, wobei Chlorkalium zu der etwa noch vorhandnen überschüssigen Lauge in Lösung geht. Natronseifen werden nur schwach ausgesalzen. Die weitere Behandlung der Seife interessirt uns nicht. Zu Schmier- oder weicher Seife dient nur Kali, das in der Seife ganz verbleiben muss: deshalb kein Aussalzen. Auch kommt hier mehr Thran und Oel (Hanf-, Lein-, Rüböl) als Talg zur Verwendung. Bei Hanfölseife ist die Farbe an sich schon braungrün, bei andern Fetten wird diese (beliebte) Färbung durch Zusatz von Indigo bewirkt, der mit Kalilauge abgerieben ist; auch mit Blauholzabkockung und Eisenvitriol wird die Seife schwarz gefärbt.

---

[1]) Ich habe keine Erfahrung über die eventuell sehr grosse hygienische Bedeutung des Alkalienstampfens in den Fabriken.

Es ergiebt sich bei der Bereitung von harter Seife aus Kali ein Abgang, welcher neben dem Glycerin ätzendes Alkali, Chlorkalium und Chlornatrium enthält; auch bei Bereitung harter Seifen aus Natron bleibt Natrium, resp. Natron, nemlich Kochsalz und ein wenig kaustisches oder kohlensaures Natron nebst Glycerin in Lösung, welches letztre natürlich auch bei Schmierseife in Lösung kommt.

Neben diesen Stoffen, welche, in Wasser gelöst, die „Unterlauge“ repräsentiren, die übrigens, beiläufig bemerkt, immer noch erst einige Mal auf den Aescher kommt, ehe sie eine weitere Anwendung findet, neben diesen Stoffen, meine ich, soll die Unterlauge beim Arbeiten mit Kolophonium noch einen, sie gallertig machenden Stoff enthalten, wie mir Seifenfabrikanten mitgetheilt haben.

Die Unterlauge, welche beim wiederholten Aufgeben auf den Aescher immer glycerinreicher geworden, wird nun zuletzt entweder weggegossen, oder als „Lauge“ den Waschfrauen u. s. w. verkauft, oder in der Seifensiederei selbst zur Trockne gebracht, oder endlich einer neuen Industrie übergeben, welche sie für die Walkereien zu Walkextrakt verwerthet. Diese Industrie interessirt uns sehr direkt. Sie dampft die Unterlauge in grossen Kesseln ein und erzielt ein trocknes Produkt, das in den Walkereien wieder zur Lösung kommt. Die Eintrocknung geschieht über freiem Feuer, und es ist mir fraglich, ob Eindampfung im Dampfbade hier überhaupt zu trocknem Produkte führen werde. Bei dieser Eindampfung über freiem Feuer brennt aber um das Ende der Eintrocknung ein Theil Glycerin mit Nothwendigkeit an, ein andrer befindet sich in trockner Destillation: beide geben die unerträglichen Dämpfe des Acroleins (Glycerin = Lipyloxydhydrat = $C^6 H^8 O^6$; Acrolein = $C^6 H^4 O^2$), welche den Arbeitern gefährlich, der Umgegend mindestens sehr lästig werden. Diese Dämpfe sind so scharf, dass sie die Augen schnell entzünden, in Mund und Nase heftig reizen, wie man sich hiervon durch Erhitzen eines Tropfens Glycerin auf Platinblech über der Lampenflamme leicht überzeugen kann. Wir können dieses Uebelstandes wegen dergleichen Eindampfungen, gleichviel ob beim Seifensieder oder beim sogenannten „Flusssieder“ oder „Walkextraktfabrikanten“, nur so concessioniren, dass die Umgegend durch sehr hohe Schornsteine, die Arbeiter durch gutziehende Brodemfänge geschützt sind.

Die Toilettenseifenfabrikation interessirt uns hinsichtlich der Riechsubstanzen und der Farben der betreffenden Seifen. Hinsichtlich jener s. „Parfümerien“; hinsichtlich der Farben führe ich an, dass nach Anführung der Technologen (ich habe den Gegenstand noch nicht untersucht) Zinnober zu den rothen Seifen verwendet werden soll, wogegen allenfalls Nichts einzuwenden ist; es soll ausserdem auch mit Ocker gefärbt werden.

Manche Seifen (Rasirseife) erhalten einen Zusatz von Jungfernmilch, d. i. weingeistige Benzoëlösung, durch Wasser gefällt.

Die Bereitung der transparenten Seifen, der Seifenpulver, Seifenkugeln, der Bimstein-, Sandseife, der feinen Seifencrêmes, die Verfälschungen der Seife interessiren uns nicht, ebensowenig die Natronefflorescenzen, welche neuerdings die Seifen vielfach zeigen.

Die Bereitung von Stearinsäure und Stearinsäurekerzen ist ein neuer Zweig der Talgindustrie, der uns interessirt. Ich glaube es nicht nöthig zu haben, für meine Leser auf die Chemie der Neutralfette einzugehen, um den chemischen Prozess der Stearinsäureabscheidung verstanden zu machen. Das aber muss der Praxis wegen hervorgehoben werden, dass die Fabrikation von Stearin- (und Walrath-)kerzen ein von der gewöhnlichen Seifensiederei und Lichterfabrikation getrennter Industriezweig ist, und dass derselbe auch das Talg-schmelzen und -läutern einschliesst. Es wird demnach bei Concessionsgesuchen immer hieran zu denken sein. — Wohl durchweg arbeitet diese Industrie mit Dampf, und wohl durchweg ist für die Ableitung der im Verlaufe der Fettzersetzung sich entwickelnden Gase aus der Athemsphäre der Arbeiter einige Sorgfalt angewendet, da diese Industrie überall ganz neuen Ursprungs ist und grossartig betrieben wird.

Das gereinigte Talg wird in den Fabriken qu. in bedeckten Bottichen durch Dampf geschmolzen, in andre Bottiche entleert, hier wird Kalkbrei unter fortwährendem Rühren zugemischt, Dampf zugeleitet und weiter gerührt. Sobald die Verseifung des Fettes zu Kalkseifen vollständig erfolgt ist, wird der Dampf abgesperrt und kaltes Wasser unter Umrühren zugesetzt. Es wird nun die Glycerinlösung abgezogen, deren Glycerin zur Herstellung von Glycerinseife, neuerdings auch zur Herstellung eines sehr schmiegsamen Papiers, benutzt wird, die Kalkseife noch ein oder mehrere Male gewaschen und dann durch Schwefelsäure oder Salzsäure (was viel rationeller ist) zersetzt. Die Mengen dieser Säuern, die hier zur Verwendung kommen, sind sehr bedeutend. Sie müssen selbstredend das Aequivalent der Fettsäure sein. Für 1000 Pfund des verseiften Fettes empfiehlt Morfit (bei Muspratt) 250 Pfund concentrirte Schwefelsäure, verdünnt mit 2000 Pfund Wasser. Auch während der Einwirkung der Säure wird die Masse in Bewegung erhalten. Sobald die Kalkseife zersetzt ist, lässt man den gebildeten Gyps (resp. die Chlorcalciumlösung) sich absetzen, zieht ihn und seine wässrige Lösung ab, wäscht mit heissem Wasser unter Rühren aus, lässt absitzen, zieht das Wasser ab, schmelzt die Fettsäuern und giesst sie in Tröge ab, wo sie erstarren. Die erstarrte Masse wird dann kleingeschnitten und (event. wiederholt) gepresst, um die Oel- und Palmitinsäure abzuscheiden, welche die Seifensiederei nimmt.

Die (mehr oder weniger von den andern Fettsäuern zurückhaltenden) Stearinsäurekuchen werden von den Fasern gereinigt, welche der Pressbeutel an denselben zurückgelassen, geschmolzen, von Neuem mit Schwefelsäure behandelt, gewaschen, geschmolzen und ausgegos-

sen, oder mit Salpetersäure oder Manganhyperoxyd und Schwefelsäure noch nachgebleicht.

Man räth auch, wie bemerkt, die Kalkseife durch Chlorwasserstoffsäure zu zersetzen, erhält so Chlorcalcium, zersetzt dies event. wieder durch Schwefelsäure, erhält Gyps als Abgang und arbeitet mit dieser (verdünnten) Salzsäure immer weiter. Es kommt sonach keine Salzsäure in Abgang, sondern nur Gyps, und verbraucht werden nur die Bestandtheile dieses letztern. (Das Verfahren des eventualiter ist unpraktisch, weil die Schwefelsäure wohl überall theurer als die Salzsäure ist.)

Die intermediäre Verseifung des Fettes durch Kalk wird in der neuesten Zeit auch umgangen: man wirkt auf das Fett einzig durch Schwefelsäure in höherer Temperatur, zersetzt die gebildeten Fettschwefelsäuern durch Wasser und entfernt die glycerinhaltige saure Flüssigkeit durch Waschen. Auch blosser starker Druck und Wasserdampf bei hoher Temperatur soll die Abscheidung der Säuern bewirken können.

Die schwefelsauern Flüssigkeiten der letztgenannten Methode sind ein für uns jedenfalls sehr zu beachtender Abgang; so wenig wie bei den Oelraffinerien (s „Oele, fette") kann man irgend ein Entleeren jener gestatten, das dem Trinkwasser bedeutsam werden könnte; man wird bei der Anlegung der Fabrik diesen Punkt nicht aus den Augen lassen können, und eventuell die Neutralisirung der sauern Abgänge durch Kalk zur Conditio sine qua non machen. Die Gypsmassen der erstbeschriebnen Methode sind für uns nicht von Bedeutung, ebensowenig wohl die Chlorcalciumlösung andrer Stearinfabriken.

Ich habe an dieser Stelle noch zweier Punkte zu gedenken; einerseits nemlich des Zusatzes von arseniger Säure zu den Stearinkerzemassen, andrerseits der Bereitung von Palmitinkerzen. Die Stearinsäuremassen sind nemlich krystallinisch und dadurch spröde: ein Zusatz von Wachs oder arseniger Säure (1 Th. auf 1000 Th. Masse [Muspratt], also ein sehr bedeutendes Verhältniss!) hebt diese Sprödigkeit auf; der letztre Zusatz ist in praxi zur Verwendung gekommen. Ich gestehe nicht zu wissen, ob dies nicht noch jetzt in einzelnen Fabriken der Fall sei: meines Wissens hat die Polizei nirgends Untersuchungen der Stearinkerzen auf Arsengehalt veranlasst.

Die Bereitung der Palmitinkerzen aus Palmöl setzt das Bleichen des Palmöls voraus (s. „Oele, fette"), dann das Abpressen des weicheren Theiles; doch kann auch zuerst abgepresst und dann gebleicht werden. Auch hier wird eine Nachreinigung mit Schwefelsäure ausgeführt, und auch hier muss natürlich entweder durch Verseifung und nachherige Zersetzung der Kalkseife durch Schwefelsäure, oder durch Schwefelsäure allein die Palmitinsäure frei gemacht werden.

Auch Cocusbutter wird in ähnlicher Weise behandelt, doch kommt dieselbe nur mit Talgstearin zur Verwendung.

Das Giessen der Kerzen aus den Fettsäuern übergehe ich, da dasselbe für uns kein besondres Interesse hat.

Die bedeutenden Glycerinmassen, welche bei der Zersetzung der Neutralfette resultiren, gehen zur Zeit noch fast gänzlich verloren; man darf vielleicht hoffen, dass die leichte Zersetzbarkeit des Lipyloxydhydrats durch Hefe und Kalihydrat, wobei Metacetonsäure, Essigsäure, resp. Ameisensäure resultiren, zu einer nützlichen Verwendung desselben führen wird.

Tanzbordelle.

Ich bezeichne mit diesem Namen diejenigen öffentlichen Tanzlokale, deren Damenwelt, nur der isolirten Prostitution angehörig, dieselben nur besucht, um geschlechtliche Geschäfte zu machen. Wo Stationnement an der Thür oder der Strassenecke und Raccrochage (s. „Bordellwesen") verschiedner Art (Anrufen aus dem Fenster, Anreden auf der Strasse u. dgl.) nicht tolerirt sind, wo ferner der isolirten Prostitution verboten ist, gewisse Strassen einer Stadt abzusuchen: da sind jene Tanzlokale ganz geeignet, dem Angebot und der Nachfrage Raum zu gönnen. Die Tanzbordelle zerfallen nach meinen Beobachtungen in zwei Klassen, solche mit „private rooms for ladies"[1]), Zimmern im Lokale, welche den Gästen besonders vermiethet werden und in welchen vielfach der Beischlaf vollzogen wird, und andrerseits solche, welche dergleichen (verschlossne) Zimmer nicht haben und nicht haben dürfen. Ich habe in England Lokale der ersten Kategorie mannigfach gefunden und deshalb die englische Bezeichnung für die Separatzimmer gebraucht.

Ich finde gegen die Existenz beider Klassen von Häusern, welche letztern übrigens allen Stufen der Eleganz angehören, nicht das Geringste einzuwenden, kann auch kein sanitätspolizeiliches Motiv zur Ansetzung einer Polizeistunde für diese Lokale finden. Aber dieselben haben doch eine sanitätspolizeiliche Bedeutung, und zwar dadurch, dass die Jugend beiderlei Geschlechts sie hin und wieder sehr früh besucht. Ich habe in dieser Beziehung einen wesentlichen Unterschied zwischen englischen, deutschen und französichen Tanzbordellen gefunden. In allen dreien ist die Mädchenwelt in ziemlich gleichmässigem Alter, d. i. manchmal sehr jung, die männlichen Gäste aber fand ich in England niemals, in Deutschland und Frankreich sehr häufig vollständig knabenhaft, zwischen 14—17 Jahren. Wir vermögen nun zwar nicht zu verhüten, dass ein so junger Mensch auf der Strasse oder in ihrer Wohnung ein Mädchen der isolirten Prostitution aufsuche, aber es scheint gleichwohl angemessen, dass wir ihm die Tanzbordelle fernhalten. Wir können dies nur Betreffs der männlichen Jugend, die wir unter staatlicher Kontrolle haben,

---

[1]) Ich benutze hier nur diese, in England auch in ganz anständigem Sinne gebrauchte Bezeichnung.

d. i. der Schuljugend. Es ist sonach sehr wünschenswerth, dass die Schulverwaltung die Direktoren anweise, sich um dies Thema praktisch etwas zu bekümmern. Anders freilich lässt sich der Zweck hier nicht realisiren, als dass ein Lehrer, der die Schüler in den mittleren und oberen Klassen seiner Anstalt kennt, die Tanzbordelle (bis zum Ende des Vergnügens) hin und wieder besuche und so das Terrain für die Schüler „unsicher" mache. Pruderie auf Seiten des Lehrers, der zu solchen Besuchen deputirt würde, wäre mehr als übelangebracht. Die Schulverwaltungen kennen dies Mittel, haben es aber niemals systematisch angewendet, und dies ist nothwendig.

Thee.

Wie gern immer wir die unnatürlich reizenden Nahrungsmittel, welche Thee und Kaffee repräsentiren, aus dem Volksleben verbannen und durch reizlose ersetzen möchten, vermögen wir doch nicht, in dieser Richtung etwas Erhebliches zu thun. Unser praktisches Interesse beschränkt sich auf die Kontrolle der Färberei des Thees und Kaffees. Beide Waaren sollen nemlich gleichmässig denselben Färbkünsteleien unterliegen, von welchen die mit einer Mischung von Berlinerblau und Chromgelb unsre ganze Aufmerksamkeit verdienen. Einer mir gewordnen mündlichen Mittheilung nach sollen in gewissen norddeutschen Hafenstädten förmliche Färbeanstalten für Thee und Kaffee existiren, in welchen neben unschädlichen Farbmaterialien auch die genannte grüne Mischung zur Verwendung kommen soll. Ich bedaure, in dieser Beziehung keinerlei eigne Erfahrung zu haben, möchte aber durch diese Zeilen zu Untersuchungen von Thee und Kaffee auf Blei (hier speciell durch kalische Auskochung der Substanz zur Aufnahme der Chromsäure und des Bleioxyds) anregen.

Thonindustrie.

Einzelne Zweige der Thonindustrie interessiren uns nur durch die Arbeit, andre, neben dieser, auch durch das Fabrikat. Wir haben wenig Aussicht, in der ersteren Beziehung sehr entschieden einwirken zu können, gleichwohl hat die Fabrikation hier viel hygienisches Interesse, und eine Einwirkung unsrerseits ist stellenweise doch nöthig und ausführbar, so dass ich jene nicht mit Stillschweigen übergehen darf. Ich werde daher die einzelnen Zweige dieser Industrie etwas specieller betrachten, und fühle mich dazu um so mehr veranlasst, als derselben bisher von Seiten der Hygieniker wenig Aufmerksamkeit ge-

schenkt worden ist. Vag, wie die Bezeichnungen der Fabrikate der Thonindustrie vielfach sind, werde ich mich im Folgenden an Knapp's Bezeichnungsweise halten, und auch in der technologischen Darstellung diesem Meister folgen, ohne Das zu ignoriren, was ich selbst gesehen habe. Auf die Chemie der Prozesse kann ich dabei jedoch nicht speciell eingehen, ohne zu weitläufig zu werden.

Die höchste Ausbildungsstufe der Thonindustrie bezeichnet das Porzellan, und zwar das echte, nicht das Frittenporzellan. Die Elementaranalyse von Porzellanmassen hat zu folgenden bei Knapp notirten Resultaten geführt. Es bestand:

Ursprung	Kieselerde	Thonerde	Kali	Eisenoxydul	Magnesia	Kalk	Beobachter
China, Vase . .	70,5	20,7	6,0	0,08	0,01	0,05	
desgl. Teller . .	53,5[1])	28,5	5,0	0,08	Spur	0,06	
Berlin „ . .	66,6	28,0	3,4	0,70	0,6	0,3	Laurent
Wien (1806) do.	61,5	31,6	2,2	0,80	1,4	1,8	Laurent
Meissen, Teller	57,5	36,0	5,2	0,80	Spuren	0,3	Laurent
Paris „	58,0	34,5	3,0	—	—	4,5	Laurent und Malaguti.

Diese Bestandtheile des Porzellans werden von zwei wesentlich verschiednen Gemengtheilen geliefert: von dem Kaolin (Porzellanerde), einem unschmelzbaren bildsamen weissen Thone, einerseits, und von dem sogenannten Fluss andrerseits, der unbildsam, aber schmelzbar ist. Der schmelzbare Fluss (Feldspath mit oder ohne Zusatz von Quarz, Kreide, Gyps, Porzellanscherben) durchdringt beim Brennen als glasige Masse die Thontheile, und giebt ihnen so die Durchscheinendheit des Porzellans.

Eine Flussmasse ist es auch, welche dem Porzellane die Glasur giebt. Dieselbe besteht jedoch immer nur aus Feldspath, höchstens mit etwas Gyps.

Der rohe Kaolin, wie er gefunden wird, stellt meist ein Gemenge von wahrem Kaolin, unzersetztem Feldspath und Quarztheilen vor, welche letztern vorher getrennt oder durch Mahlen fein gemacht und gleichmässig gemischt werden müssen. Vorherrschend finden diese Operationen, nebst dem vorangehenden Schlämmen, in Bottichen in der Porzellanfabrik statt. Der Feldspath, sowie der Gyps, die Kreide und die Scherben müssen auch vor ihrer Verwendung feingestossen, gemahlen und geschlämmt werden. Bei dem Feldspath geht diesem Mahlen, das übrigens immer nass vorgenommen wird, das Brennen und Ablöschen der Steine vorauf, durch welches dieselben mürbe und der Mühle oder Stampfe leicht zugänglich werden. Bei dem Kleinstossen der Scherben (ein- oder zweimal gebrannten und misslungnen oder zerbrochnen Porzellans) entsteht nur unter Umständen und in einem besondern Stadium erheblicher Staub (s. später). Alle Zuthaten zur Por-

---

[1]) Ist wahrscheinlich bei Knapp ein Druckfehler für 63,5.

zellanmasse befinden sich nach der vorgängigen Behandlung in der Gestalt eines zarten Schlammes, aus welchem die Masse zusammengemischt wird. Die schlammige Masse muss nun so weit entwässert werden, dass sie bildsam wird. Es giebt zwei Hauptmethoden, nach welchen die Fabriken hierbei verfahren, und hier beginnt unser specielles hygienisches Interesse. Man presst nämlich einerseits die Schlammmasse in Säcken, andrerseits dampft man dieselbe auch ein. Dies geschieht, wie ich gesehen habe, in sehr grossen von unten erwärmten Kästen, in besonderen Lokalen. Die Luft in diesen Eindampflokalen fand ich nicht blos hoch temperirt (ungefähr 30° R.) und natürlich extrem feucht, sondern auch von einem eigenthümlichen Geruche. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, festzustellen, ob die Arbeiter, die diese Eindampfkästen zu bedienen haben, besonders leiden, halte aber aus naheliegenden Gründen diese Entwässerungsart für hygienisch gar nicht empfehlenswerth. Auch in England ist man neuerdings auf diese Entwässerungsart aufmerksam geworden; ich führe hier schon die folgende Bemerkung Greenhow's [1]) an, obgleich dieselbe sich nicht auf das echte Porzellan, sondern höchst wahrscheinlich auf das hier später beschriebne feine Fayence, vielleicht auch auf das specifisch englische Porzellan (s. später) bezieht. Dieser Umstand ändert unzweifelhaft an der Sache Nichts oder nur äusserst Wenig. Greenhow spricht, was mich überrascht, von dem specifischen Geruche der Abdampflokale nicht; gleichwohl scheint derselbe nicht gleichgiltig zu sein, so dunkel mir auch die chemische Ursache desselben ist.

„Ein grosser Theil der Sterblichkeit", sagt Greenhow (l. c. p. 132), „an Lungenaffektionen in Töpfereidistrikten kommt unter Männern „vor, die an den Feuerstein-Thonschlammöfen (slip-kilns) ar„beiten, und dadurch dem Wechsel der äusseren Luft mit der heissen „und feuchten, in welcher die Eindampfung des Thonschlammes bei „hoher Temperatur vor sich geht, ausgesetzt sind." Greenhow führt bei dieser Gelegenheit eine Fabrik an, wo statt der Eindampfung jetzt gepresst wird, und zwar mit hydraulischer Presse; die gewöhnlichen genügen in der That zur Entwässerung der Masse nicht.

Uebrigens wird der Porzellanschlamm auch dadurch getrocknet, dass er auf Gypsplatten gegossen wird, welche das überschüssige Wasser einsaugen. Man hat auch gerathen, die Masse durch Filtration mit Luftverdünnung zu entwässern. — Die bis zu dem gehörigen Grade entwässerte Masse wird nun zunächst vielfach geknetet, getreten oder geschlagen, und dann dem sogenannten Faulen überlassen. Die feuchte Masse liegt hierbei in grossen Stücken (um nicht auszutrocknen) an feuchten Orten. Hierbei zersetzt sich die derselben inhärirende organische Substanz unter Reduktion der Schwefelsäure beige-

---

[1]) On the different prevalence of certain diseases in different districts in England and Wales, in: Papers relating to the sanitary state of the people of England. London 1858 (Blaubuch).

mengter Sulphate, wobei in bekannter Weise Schwefelwasserstoffentwicklung auftritt. Es ist bisher unerklärt geblieben, warum die Masse durch das Faulen bildsamer wird, doch ist dies unzweifelhaft. Die Porzellanmasse kommt nun zunächst in die Hände des Formers, der mit der Scheibe, mit Gypsformen, mit Pressformen oder mit Giessformen arbeitet. Durchweg findet man das Aussehen der Former nicht besonders empfehlend für ihre Arbeit. Dieselbe fesselt sie, abgesehen von der Vita sedentaria und der gleichzeitigen Beschäftigung von Hand und Fuss (an der Scheibe), wohl durchweg mehr oder weniger in die Nähe des Ofens, d. i. in eine Temperatur, die leicht mehr als lästig wird. Diese Temperaturverhältnisse sind einerseits an sich, andrerseits durch die leichte Bekleidung, zu der sie drängen, sehr bedeutsam. Der ganze Uebelstand ist meines Erachtens kaum nothwendig und leicht abzuändern. Die Arbeiter, welche dem Former nacharbeiten, indem sie das geformte Stück ausbessern, oder Theile an dasselbe ankleben, theilen wohl in den meisten Fabriken den gerügten Uebelstand mit den Formern. Die im Schatten getrocknete Waare wird nun zunächst verglüht und dann in die Glasurmischung eingetaucht. Die Glasur besteht entweder aus Feldspath und Quarz, wie sie der Pegmatit[1]) enthält, oder aus Kaolin, Gyps und Porzellanscherben; Blei oder Zinn oder sonst ein Metall geht in dieselbe nicht ein. Der Kaligehalt derselben giebt ihr den Charakter des Glases. Das unglasirte verglühte Porzellan wird gewöhnlich Biscuit-Porzellan genannt. In dem Glasirlokale der Fabriken findet man immer auch eine Anzahl Mädchen damit beschäftigt, einen Theil der Glasur durch Bürsten oder durch Schaben von den eben glasirten Waaren zu entfernen. Trotzdem, dass die Glasur in diesem Stadium noch nicht staubig trocken ist, fällt hierbei doch so viel bald zu staubiger Trockenheit kommende Glasurmasse ab, dass die Arbeiterinnen der Inspiration dieses Staubes mannigfach ausgesetzt sind. Ich weiss gleichwohl nicht zu sagen, ob dies Moment in praxi von höherer Bedeutsamkeit ist oder nicht.

Alles Porzellan wird in Kapseln gebrannt, deren Masse strengflüssiger und schwerer erweichbar als das Porzellan sein muss. Dieselben werden aus plastischem Thone und einem sogenannten Cement, Sand oder Kapselscherben hergestellt. Die Kapselscherben werden auf einem Stampfwerke zuvörderst kleingeschlagen, dann nass gemahlen. Den Staub während des Stampfens habe ich bei tiefen Trögen ganz unerheblich gefunden[2]). Indem ich die beson-

---

[1]) Cotta schreibt: Pechmatit. Das Gestein (auch Aplit, Halbgranit, Granitell) besteht aus Orthoklas (Kalifeldspath) und Quarz mit nur wenig Glimmer.

[2]) In der oben citirten Arbeit spricht Greenhow auch von der Schädlichkeit des Biscuit-rubbing. Hiermit ist jedenfalls das Zerkleinern der Scherben von misslungener Arbeit ersten Brandes gemeint. Unpassender

dern Formen der Kapseln, sowie die Deck- und Untersatzscherben (Pumbse) übergehe, habe ich hinsichtlich des Ofens der Porzellanfabrikation nur Folgendes zu sagen. Die Feuerung der Porzellanöfen hat zwei verschiedne Epochen. Die erste derselben, das Lavir- oder Vorfeuer, hat den Zweck, den Rest der Feuchtigkeit aus den geformten Gegenständen auszutreiben, und diese nur allmälig zu erhitzen; die zweite, das Scharffeuer, vollbringt den eigentlichen Brand, d. i. die Schmelzung des Flusses in der Masse und Glasur. Nur während des Vorfeuers, bei welchem der Zug im Ofen ein geringerer, die Temperatur eine niedrigere ist, rauchen die Porzellanöfen, während des Scharffeuers ist dies so wenig wie bei den Glashütten der Fall. Von der Hitze abgesehen, welche die den Ofen während des Brandes bedienenden Personen in hohem Grade zu ertragen haben, ist hier ein andres hygienisch bedeutsames Moment kaum aufzufinden, wenn man nicht das Beurtheilen der Ofengluth durch die Gucklöcher, das freilich etwas blendet, als solches ansprechen will.

Nach langsamer Abkühlung werden die gar gebrannten Waaren dem Ofen entnommen, und nun zuvörderst von denselben nach vorgängiger Sortirung (Ausschuss) Mängel entfernt, welche störend sind. Dunkle Punkte von feinen Körnchen oder Splitterchen, die von der Kapsel stammen, werden abgeschliffen, dann gesmirgelt und mit Zinnasche polirt, ebenso wird mit den unglasirten Rändern verfahren. Seltner wohl dürfte man jetzt noch die abgeschliffnen oder unglasirten Stellen mit dem Pinsel nachglasiren und die Glasur im Scharffeuer aufbrennen, oder eine leichtflüssige Bleiglasur auftragen und in der Muffel brennen. Ich habe den Staub bei dem Schleifen durchaus nicht erheblich gefunden. Die Schleifer leiden übrigens an denselben Uebelständen wie die Former.

Alle Porzellanfarben sind gefärbte Gläser, deren Fluss bei Scharffeuerfarben, d. i. solchen, welche erst in hoher Gluth (im Scharffeuer) verglasen, die oben genannte Glasurmasse oder kieselsaures Alkali ist, und deren Farbsubstanzen in demselben Falle: Kobalt (blau), Chromoxyd (grün), Eisenoxyd, Manganoxyd, chromsaures Eisenoxyd (braun), Titanoxyd (gelb), Uranoxyd (schwarz) sind; bei Muffelfarben, d. i. solchen, welche bei geringer Gluth in der Muffel

---

Weise wird auch in England das ein Mal gebrannte Porzellan Biscuit genannt. Greenhow fragt sachgemäss, ob irgend ein Grund vorhanden sei, weshalb man das Nassarbeiten dem Trockenarbeiten hier nicht substituire? Ich habe schon im Anfange diesen Punkt berührt. Wenn die Stampftröge genügend tief sind, ist, wie ich vielfach gesehen, wenigstens während des Zerkleinerns der Porzellan- und Kapselscherben der Staub ganz unerheblich; beim Entleeren der Tröge muss er freilich bedeutender sein, und deshalb wäre ein Nassarbeiten hier in der That sehr zu wünschen, event. polizeilich zu erzwingen. Alle Zerkleinerungen in der Porzellanfabrikation (und ihren Anhängen) können um so mehr nass gearbeitet werden, als zuletzt die zerkleinerten Massen ja doch in Schlamm verwandelt werden.

eingebrannt werden, ist der Fluss wohl durchweg bleihaltig (Mennige oder Glötte), die Farbsubstanz: Gold (mit Wismuthoxyd und verdicktem Terpenthinöl), Chlorsilber, chromsaures Blei, Antimon, Kupfer u. a. — Zinnoxyd wird hier dazu verwendet, die Farbe undurchsichtig zu machen, Zinkoxyd, die Farbentöne zu beleben.

Neben den Porzellan-malern und -vergoldern beschäftigt dieser Zweig der Arbeit in den Fabriken eine Anzahl Mädchen zum Poliren der Vergoldungen mit Achat. —

Ausser dem echten Porzellan, das hier in Rede stand, wird in England eine Art desselben bereitet, deren Rohstoffe sind: plastischer Thon, etwas kalkhaltiger Kaolin von Cornwallis, Pegmatit von ebenda (cornish-stone), weissgebrannte Knochen, Feuerstein aus der Kreide. Es wird entweder zuerst eine Fritte aus Feuerstein, cornish-stone, Soda, Borax, Zinnoxyd dargestellt, und diese mit dem Thone, Kaolin und den andern Substanzen zu Masse gemischt, oder die letztre wird auf ein Mal zusammengesetzt Knapp giebt als Beispiel für den letztern Fall folgende Zusammensetzung, deren Zahlen ich weglasse: Kaolin, plastischer Thon, Feuerstein, gebrannte Knochen, gemahlne Scherben derselben Masse, Formabfälle ungebrannter Masse[1]). Auch bei dieser Porzellanart wird doppelt gebrannt. Das ein Mal gebrannte Gut wird für den zweiten Brand glasirt: die Glasur ist: cornish-stone, Kreide, gemahlner Feuerstein[2]), Borax, Bleiweiss (20 %). Zuweilen fehlt nach Knapp das Blei und wird durch einen grössern Antheil Borax ersetzt.

Die Bereitung der Lithophanien, deren Gebrauch jetzt schon wieder sehr zurücktritt, scheint kein specielles hygienisches Moment einzuschliessen.

An das Porzellan schliesst sich das feine Steinzeug[3]), das besonders englische, aber auch sächsische Industrie ist. Der Fluss ist hier wie beim Porzellan Feldspath (in England cornish-stone), doch in grössrer Menge als bei jenem, die plastische Grundmasse ist Kaolin oder plastischer Thon oder nur dieser. Das Fabrikat ist im Gegensatze zum Porzellan undurchscheinend, übrigens weiss oder gefärbt. Der grösste Theil der feinen Steinzeugwaaren erhält entweder keine besondre Glasur, oder eine solche entweder dadurch, dass die inneren Flächen der Brennkapseln mit einer Mischung aus Kochsalz, Pottasche, Bleioxyd und Wasser übergossen werden, wobei während des Brandes sich Alkali und Bleioxyd verflüchtigen und so als Glasur auf die Waare anfliegen, oder es wird eine sehr bleihaltige

---

[1]) Diese werden, wie ich hier beiläufig bemerke, auch beim echten Porzellan in dieser Art verwendet.

[2]) Die Feuersteine werden wie die Feldspathe behandelt: geglüht, abgelöscht, zerstossen, zermahlen. Sie werden beim Glühen weiss durch Verbrennen ihrer organischen Substanz.

[3]) Das vielgebrauchte und jetzt wenig bezeichnende Wort „Wedgwood“ umgehe ich.

oder boraxhaltige Glasur durch Eintauchen oder Auftrag angebracht. Die Glasur wird auch gefärbt. Utzschneider's Steinzeug wird nicht glasirt, sondern mit Smirgel geschliffen und mit Tripel polirt. Die Pirnaer Fabrikate der qu. Art sind nach Knapp zum Theil mit Oelfirnissfarbe und Kopallack angestrichen; selbstredend kann dies nur für ornamentale Dinge der Fall sein. Die Materialien werden auch hier fein gemahlen und geschlämmt, und deshalb hat diese Industrie die desfallsige hygienische Bedeutsamkeit der Porzellan-Industrie.

Bei dem gemeinen Steinzeuge (grosse Steintöpfe, Mineralwasserkrüge, auch Schaalen, Retorten, Kaffeetöpfe und Aehnliches), das niemals weiss, sondern höchstens grauweiss oder blaugrau, sonst aber auch von verschiedner Farbe ist, erhält die bildsame Masse keinen Fluss, sondern nur einen Zusatz, der die Schwindung des blossen plastischen Thons im Feuer ermässigt. Dieser Zusatz ist Sand oder gemahlne Steinzeugscherben. Der Thon wird hier nicht mehr geschlämmt, sondern nur geknetet, getreten und mit der Klinge bearbeitet, um ihn von Steinchen u. dgl. zu reinigen. Das Formen bietet hier kein specielles hygienisches Interesse. Das Glasiren geschieht durch Aufstauben irgend einer gemahlnen, im Feuer gut schmelzenden Mineralmasse auf die geformten feuchten Geschirre. Das Aufstauben geschieht durch Beutel oder Siebe. Die Mineralmasse ist Lava, Eisenschlacken. Häufiger wird nach Knapp durch Kochsalz glasirt, das man gegen das Ende des Brandes von oben her in den Ofen wirft. Es entsteht unter Mitwirkung vorhandnen Wasserdampfs kieselsaures Natron als Glasur auf den Waaren, Chlorwasserstoffsäure entweicht. Um die Glasur braun zu färben, pflegen die Töpfer nach Knapp während des Glasirens sehr rauchgebende Substanzen, z. B. Birkenrinde, in den Feuerheerd zu werfen. Zu blauen Verzierungen wird Zaffer verwendet (vgl. „Kobalt"). Haupterzeugungsorte des gemeinen Steinzeugs sind: Bunzlau in preussisch Schlesien, die Umgegend von Vallendar am Rhein. Nach Knapp besteht die braune Bunzlauer Glasur aus rothem Mergelthon, der durch Eintauchen der Geschirre angebracht wird. Auch bei der in Rede stehenden Art des Steinzeugs soll die Glasur manchmal bleihaltig sein. Das Brennen geschieht in Deutschland wohl immer in liegenden, in England in stehenden Oefen, wie die Porzellanöfen. Die erstre Kategorie belästigt, wenn kein hoher Schornstein vorhanden, mehr durch Rauch als die letztre.

Beim Fayence (von Faënza, einer italischen Stadt), auch Majolica (, was auf Majorca bezogen wird), ist die Masse nach Knapp aus mehreren Thonen zusammengesetzt, bald plastischem oder Pfeifenthon, bald Töpferthon, bald Mergel, wozu zuweilen Quarz kommt. Es ist hier kein Fluss vorhanden; das Brennen geschieht bei niederer Temperatur, bei welcher keiner der Gemengtheile zusammensintert oder in Fluss kommt. Abwesenheit der Farbe unterscheidet das Fayence vom gemeinen Töpferzeuge. Die Glasur ist weich, leicht-

flüssig, blei- und boraxhaltig. Es giebt nun zwei Hauptarten der Fayence: feines (Typus: die echte Wedgwoodmasse) und gemeines. Die erstre wird in England nach Knapp aus einem Kaolin (china clay), zwei plastischen Thonen und Feuerstein zusammengesetzt. Die Materialien werden bei dem feinen Fayence wie beim feinen Porzellan gemahlen, geschlämmt, der Schlamm gepresst oder eingedampft (s. oben). Die Feuersteine werden nach dem Glühen und Ablöschen auf besondern Blockmühlen (unter Wasser) gemahlen, die Thonklumpen unter stehenden Steinen (unter Wasser?) zerdrückt, dann in Bottichen mit Rührern zu Thonschlamm gemacht. Die Mischung von Thon- und Feuersteinschlamm wird zur bessern Mengung durch Siebe gelassen.

Diese Masse ist so leicht bildsam, dass nach Knapp ein geübter Former, von zwei Jungen unterstützt, in einem Arbeitstage von 10 Stunden 60—70 Dutzend Teller herstellt, was beim Porzellan und Steinzeug nicht erreicht wird. Die Scheibe bewegt in England Dampfkraft oder ein besondrer Gehilfe. Die geformten Waaren werden nachgedrechselt, wobei besondre Arbeiterinnen durch ein Tretrad die Drechselachse in Bewegung setzen. Auch bei diesem Zweige der Thonindustrie kommen Gypsformen zur Verwendung, auch Schablonen von Blech, Horn oder gebranntem glasirten Thon. Einzelne Waaren formt in England auch die Maschine.

Die Waaren werden wie beim Porzellan zwei Mal, und zwar in Kapseln gebrannt, doch hier in umgekehrter Weise: sie erhalten das erste Mal Gahrfeuer (höhere Gluth), das zweite Mal, nach dem Glasiren, schwächeres, weil die (leichtflüssige) Glasur die Hitze des Gahrfeuers nicht verträgt. Für diese zwei Brennungen ist nur ein Ofen mit mehreren Etagen vorhanden, oder es sind mehrere einfache Oefen in Gebrauch.

Als Glasursubstanzen giebt Knapp an: Feldspath, cornish-stone, Feuerstein, Sand, Schwerspath, Soda, rohen Borax, Natronsalpeter, Borsäure, Krystallglas, Mennige, Bleiglötte, Bleiweiss, Zinnoxyd, Smalte. Bleihaltig ist die Glasur hier immer bei allen sonstigen Variationen. Kobaltoxyd wird zugesetzt, um die Glasur unter Verdeckung des gelblichen Tons bläulich zu färben. Die Glasurgemengtheile werden, das Blei ausgenommen, zusammengeschmolzen oder nur gefrittet (s. „Glasindustrie"), das Produkt dann gemahlen und geschlämmt. Die Gefässe werden durch Eintauchen glasirt, getrocknet und in glasirten Kapseln gebrannt. Als Probescherben fungiren hier hohle, resp. mit Eisenoxyd gefüllte, durchbohrte Thonkugeln, oder glasirte (für Gahr- und Glasurbrand).

In diesem ganzen Stadium der Fabrikation interessirt uns, wie man leicht ersieht, von der Bleiglasur abgesehen, das Pulvern der Substanzen, die in Stücken in die Fabrik kommen. Dasselbe ist weder bei den Alkalisalzen und der Borsäure, noch bei den Bleiverbindungen ein hygienisch gleichgiltiges Moment. Die Widerstandsfähigkeit der Bleiglasur übergehe ich hier noch, um über dieselbe bei der Betrachtung der gemeinen Töpferei das Nöthige anzuführen.

Das feine Fayence wird vielfach mit Verzierungen bedruckt. Es werden von gravirten Kupferplatten auf besonders zubereitetem Papiere farbige Abdrücke genommen, das Papier auf die unglasirte Waare gedrückt, dann in Wasser abgeweicht. Der auf der Waare zurückbleibende Abdruck enthält nun neben der Farbsubstanz noch Leinölfirniss, welcher in die Zusammensetzung des Druckfirnisses eingeht, und würden deshalb die fetten Abdrucklinien keine Glasurmischung (wässrige) annehmen. Es muss daher das Fett vor dem Glasiren auf eine der Farbe und den Drucklinien unschädliche Weise entfernt werden. Dies geschieht in eigenthümlich eingerichteten Kammern durch mässiges Feuer eines Windofens. Der Qualm dieser Ofenkammern, welchen ich leider nicht selbst gesehen habe, kann nicht gerade bedeutend sein und kommt jedenfalls neben dem Rauche der Brennöfen nicht erheblich in Betracht; ich glaubte gleichwohl, auf denselben aufmerksam machen zu müssen, nachdem ich aus Knapp diese Feuerkammern kennen gelernt hatte.

Bedeutsamer als dies Verfahren, das Fayence zu bedrucken, ist dasjenige, in welchem die gravirte Platte nur mit Leinölfirniss bestrichen, der Abdruck durch Leim auf die Waare übertragen und die fetten Abdrucklinien auf dieser mit der Farbe eingestäubt werden: das Kobaltoxyd und auch andre Farben dürften hierbei leicht nachtheilig werden können. Erfahrungen über diese Methoden sind mir nicht bekannt.

Das Malen und das Angussfärben, sowie die schönen Metalllüstres des feinen Fayence sind für uns ohne besondres Interesse; die letztern werden durch resp. Gold und Zinn, Chlorplatin, Chlorsilber mit Wismuth, Kupfer hervorgebracht. Hauptsitz der Fabrikation des feinen Fayence ist bekanntlich Staffordshire in England (the potteries), und nach Knapp ausserdem die Umgegend von Paris, Bordeaux, Saargemünd, Mettlach bei Saarbrück, Poppelsdorf bei Bonn, Baireuth, Aschaffenburg, Carlsbad. „Fast alle der genannten Orte haben mit den englischen Fabriken gemein, dass sie mehrere Sorten Thonwaaren mit der feinen Fayence zugleich fertigen, welche eben so viele Uebergänge nach dem Porzellan, feinem Steinzeug und gemeinen irdnen Waaren bilden“ (Knapp).

Der vielcitirte Technologe schliesst an das feine Fayence die bekannten sogenannten kölnischen (Thon-) Pfeifen, deren Fabrikation für uns jedoch nicht von besondrem Interesse ist. Hinsichtlich des Gebrauchs dieser Thonpfeifen führe ich nur an, dass die bei manchen vorfindliche Glasur der Spitze bei guter Ausführung ohne Bedeutung, bei schlechter jedoch von sehr hoher sein kann, da die Glasur immer bleiisch ist. Ich erinnere mich auch, dergleichen Pfeifen in England mit mennigroth gefärbten Mundstücken gesehen zu haben, habe aber damals den Gegenstand nicht weiter verfolgt. Die rothe Spitze, wahrscheinlich ein mit Mennige gefärbter Harzüberzug, klebte mir an den Lippen. Enthält dieselbe Mennige, wie kaum anders anzunehmen, so kann leicht solche in den Speichel übergehen. Das Thema dürfte zu

verfolgen und Mennigharzüberzug des Mundstücks unter keinen Umständen zu dulden sein. Ich verfehle nicht, auf die Farbsubstanzen und die Glasur der Mundstücke dieser Pfeifen überhaupt aufmerksam zu machen.

Das gemeine Fayence charakterisirt Knapp als ganz undurchscheinend, nichtweiss, von lockerem Gefüge, porös, durch das Messer leicht ritzbar, von erdigem Bruche und einem Emailüberzug statt durchsichtiger Glasur. Der letztre soll die üble Farbe der Masse verdecken. Diese ist immer aus Töpfer- oder auch plastischem Thone, einem Thonmergel und Quarz oder Quarzsand zusammengesetzt. Die Menge der einzelnen Bestandtheile variirt lokal. Immer ist ein Theil des kohlensauern Kalks (des Mergels) von der Kieselsäure beim Brennen zersetzt, ein andrer unzersetzt: es braust daher die gahrgebrannte Masse mit Säuern.

Die Bestandtheile werden (nach vorheriger trockner oder nasser (?) Zerkleinerung) geschlämmt, nassgemengt, in Gyps getrocknet. Geformt wird (unter eventuellem Nachdrechseln) auf der Scheibe oder in Gyps. Der Brand ist auch hier doppelt, die Oefen stehend oder liegend; eingesetzt wird in Kapseln oder ohne solche auf besondern Böden von Thonplatten. Der Emailglasüberzug, die Glasur, wird aus Quarzsand, Soda, Kochsalz, Zinn- und Bleioxyd zusammengesetzt[1]). Die beiden regulinischen Metalle (¾ Blei, ¼ Zinn) werden zuvörderst im Calcinirfeuer bei Luftzug oxydirt. Die Mischung der Oxyde wird mit den übrigen genannten Bestandtheilen und mit Mennige zusammengemischt und im Brennofen gefrittet. Die Fritte wird (trocken oder nass) gemahlen, event. mit Wasser angemacht und die Waare durch Eintauchen glasirt.

Indem ich durch das folgende aus meiner Erfahrung Entnommne Das, was im Artikel „Blei“ schon gesagt ist, und die Lücken, welche hier alle Technologen für uns lassen, ergänze, führe ich an:

1) Das Calciniren findet in der Praxis in sehr verschiedner Weise statt. Es calciniren nemlich grössre Fabriken im besondern Flammenofen, kleine im „Aescher“[2]), d. i. einem offnen irdnen oder Eisen-Grapen. Immer muss die geschmolzne Metallmischung fortwährend gerührt werden, zur allseitigen Lufteinwirkung. Dies Rühren geschieht durch lange, in ihrer Platte siebartig durchlöcherte Harken. Aus diesem Calciniren erwächst weder dem Arbeiter, noch der Umgegend eine Gefahr. Niemals habe ich die äussere Fläche des Rührlochs mit Bleioxyd beschlagen gesehen, wie bei der Haube der Treibheerde (s. „Silber“).

---

[1]) Bei den Büchsen der Strassburger Gänseleberpasteten ist die Glasur nach Knapp ein durch Eisen und Mangan bis zur Undurchsichtigkeit gefärbtes Bleiglas.

[2]) Das Wort hat hier, wie der Leser sieht, eine andre Bedeutung wie in der Seifensiederei.

2) Wenn die Metallmischung oxydirt (calcinirt) ist, so wird sie zerkleinert und gesiebt. Beides kann ohne erheblichen Staub geschehen, giebt aber in praxi die grösste Gefahr für die Arbeiter, die bei dieser Beschäftigung in der That auch mannigfach erkranken. Um dies Stadium haben wir uns polizeilich ernst zu kümmern, und einen Modus der Zerkleinerung und des Siebens zu verlangen, der wenigstens nicht so direkt zur Bleiintoxication führt. Ich wüsste nicht, dass desfallsige Polizeivorschriften bestünden, aber sie (und eine Kontrolle) sind Bedürfniss, dem durch prophylaktischen Gebrauch der Schwefelsäurelimonade (, wie ich in einer Fabrik gefunden,) ganz und gar nicht entsprochen wird. Welcher Modus der Arbeit zweckmässig ist, kann der Leser sich leicht selbst sagen.

3) Die gesiebte Masse wird nun mit Sand, Soda, Kochsalz und Mennige oder andern Metalloxyden gemischt. Das Kochsalz macht die Masse, wie ich gesehen, hier an sich schon etwas feucht, es kann dies aber auch durch Wasserzusatz bewirkt werden, was jedoch nur äusserst selten geschieht. Die Mörser, in welchen gemischt wird, habe ich vielfach mit durchlöchertem Deckel gefunden, worauf bei Trockenarbeit durchweg zu halten ist.

4) Die gemischte Masse kommt feucht in Kapseln, die, zu Stössen aufgerichtet, im Frittfeuer eines besondern Ofens oder im Frittraum des grossen Brennofens gebrannt werden. Die Kapseln decken einander: es ist deshalb hier nicht viel Gefahr eines Verwehens von Bleioxyd durch den Zug: dazu haben die besondern Frittöfen ihrer starken Feuerung wegen (einschürig und mit von oben nach unten gehendem Zuge wie beim Porzellanofen) wohl durchweg (in den Städten) sehr hohe Schornsteine.

5) Die gefritteten Kuchen werden aus den Kapseln ausgeklopft, gestossen und mit Wasser gemahlen: sie sind als Metall unschädlich, weil sie ihre Metalle als Silikate enthalten. Ersichtlich ist dies nur der Fall, wenn eben die Silikatbildung vollständig eingetreten ist.

6) Das Abbürsten oder Abkratzen dieser Glasur an gewissen Stellen des glasirten, noch zu brennenden Fabrikats bringt eben im guten Falle kein Metalloxyd anders wie als Silikat auf die Respirations- oder Mundschleimhaut.

7) Auch das Anstauben dieser Mischung, die dann natürlich trocken gemahlen wird, hat bei etwaigem Trockenglasiren Betreffs der Metalle keine Bedeutung, wenn die Fritte gelungen ist.

Unterschätze der Leser dies Thema nicht: ich kenne Fabriken, die jährlich 140 Centner Blei neben 60 Centnern Zinn für ihren Gebrauch calciniren, und dies dürften nicht die grössten sein. Auch auf die Bewahrung der Zaffervorräthe mache ich hier aufmerksam; leider habe ich noch keine zahlreichen Studien über den etwaigen Arsengehalt dieser Masse gemacht, der beim Pulvern und beim Brennen blauer Kacheln sehr ernst in Betracht käme. Bisher habe ich nur wenige Zafferproben untersucht und kein Arsen gefunden. Der Zaffer kommt übrigens schon gepulvert in die Fabrik oder Töpferei.

Speciell mache ich hier noch darauf aufmerksam, dass unter die Kategorie des gemeinen Fayence nicht blos die Gefässe, sondern auch die weiss- oder buntglasirten, verzierten oder unverzierten Ofenkacheln gehören, dass somit die „Ofenfabriken“ (kleiner oder grosser Art) unter die Rücksichten jenes Rubri fallen.

Für die gemeine Töpferwaare wird ein an Eisen und Kalk meist sehr reicher, leicht schmelzender Thon verwendet, der erst in Gruben mit Wasser eingesumpft, durch die Klinge von Steinchen befreit, auf der Scheibe geformt wird. Die Glasur ist nur ausnahmsweise bleifrei, der Regel nach ein leichtflüssiges, durchsichtiges Bleiglas[1]), das eventuell durch Kobalt (Zaffer) blau, durch Kupferoxyd grün, durch rohes Schwefelspiessglanz gelb, durch Braunstein braun bis schwarz gefärbt wird. Entweder kauft der Töpfer die fertige Glasur (Glötte oder natürliches Schwefelblei mit Lehm oder Sand), oder er mahlt und mischt dieselben selbst auf der Glasurmühle, die entweder einen Mantel hat oder einfach beim Trockenmahlen den Staub in das Lokal gehen lässt, der natürlich überreich an Bleioxyd, event. arsenhaltig ist (s. oben das über den Zaffer Gesagte). Glasirt wird durch Eintauchen oder Anstäuben oder Angiessen. Ueber die Bedeutsamkeit der zweitgenannten Methode brauche ich dem Leser Nichts zu sagen, nur führe ich an, dass dieselbe einerseits völlig überflüssig, andrerseits schon deshalb ganz unzweckmässig ist, weil sie trocknes Glasurmahlen voraussetzt, bei welchem auch bei Mantelmühlen Beschädigung durch Bleistaub so schwer zu umgehen ist. Auch hier mache ich auf das ganz überflüssige trockne offne Glasursieben aufmerksam. Vielfach benutzen die Töpfer für die Aussenfläche des Gefässes eine andre Glasur als für die Innenfläche, und durch Einstellen der Töpfe u. s. w. in einander oder durch Ungeschicklichkeit beim Angiessen der Glasur kommt dann Aussenglasur nach Innen; über die Wirkungen dieser geringfügigen Ursache habe ich unter „Blei“ einige Anführungen gemacht (vgl. über das Specielle meine Arbeit in „Deutsche Klinik“, September (nicht August) 1857).

Die Glasurmischung wird vor dem Brennen von den Stellen, wo sie nicht bleiben darf, abgebürstet oder abgekratzt. Dies ist ein sehr gefährliches Manöver, s. „Blei“.

Die Verzierungen werden als Glasurmischung aufgepinselt oder aufgetupft. — Die Oefen sind vielfach liegend, und nur mit kurzem Rauchgange. Sie erfüllen deshalb an vielen Orten die ganze Umgegend mit äusserst lästigem Rauche, und sind in dieser Einrichtung (mit kurzem Rauchgange) an dichtbewohnten Stellen gar nicht zu dulden.

Mit der gemeinen Töpferwaare schliesst derjenige Theil der Thon-Industrie, welcher Gefässe für menschliche Nahrung und Getränke arbeitet, und daher auch nach dieser Richtung hin sanitätspolizeiliche

---

[1]) Ich spreche von Gefässen und nicht von den Ofenkacheln als Fabrikat der Töpfer (über diese s. oben).

Rücksicht verlangt. Diese bezieht sich selbstredend nur auf die Glasur. Indem ich hinsichtlich dieser auf den Artikel „Blei“ verweise, führe ich hier nur noch an, dass je höher wir in der Reihe der Gefässe steigen, desto weniger Anlass gegeben sei, an die Bleiglasur Besorgnisse zu knüpfen. Die Ofentemperatur steigt mit der Güte der Gefässe nemlich so, dass sie nur bei dem schlechten gemeinen Töpferofen an einzelnen Stellen den geringen Grad nicht erreicht, welchen eine vollständige Bindung des Bleies (und Zinns) zu Silikat verlangt. Ich habe zwar keine Versuche mit der Bleiglasur höherer Thonwaaren angestellt, glaube aber durch chemische Thatsachen zu der eben ausgesprochnen Meinung Grund zu haben. Das gemeine Töpfergeschirr bedarf eben wegen des manchmal ungenügenden Brennens jedenfalls manchmaliger polizeilich chemischer Untersuchung mit event. Confiscation, die zu gutem Brennen zwingen mag. — Meine im Staatsdienste stehenden Leser bitte ich hier besonders, doch bei ihren Revisionen auch den Glasurmühlen der gewöhnlichen Töpfer, sowie dem Glasirverfahren derselben einen Besuch zu gönnen, derselbe wird durch Belehrung viel zur Verhütung der „Töpferkolik“ beitragen.

Alle die im Vorhergehenden aufgeführten Gewerbe verbreiten Rauch, die liegenden Oefen in lästigerer Weise als die stehenden. Es schliesst dies Moment unter Umständen die Gewerbe qu. aus der Mitte der Städte (und der Dörfer!) aus.

Der nun noch zu betrachtende Theil der Thonindustrie fabricirt Backsteine, Luftsteine, Dachsteine, Röhren. Ueber diese Waaren im Allgemeinen bemerke ich, dass sie uns hin und wieder durch die Lehmgruben interessiren; s. „Sümpfe“. Hinsichtlich der gewöhnlichen Back- und Dachsteine, deren Fabrikation dem Leser bekannt, habe ich hier nur folgenden Punkten Aufmerksamkeit zu widmen. Es wird dem Ziegelthone hin und wieder Steinkohlenasche zugesiebt, deren Staub nicht ohne hygienische Bedeutsamkeit ist. Viele Ziegler benutzen ihre Brände gleichzeitig zum Kalkbrennen (s. „Kalkbrennen“). In Norddeutschland (z. B. in Danzig), in Holland und Frankreich sieht man Häuser mit bunten, glasirten Dachziegeln gedeckt. Diese Manier stammt aus Holland. Die Steine werden mit Mennige oder irgend einer andern Bleiverbindung, event. mit Zusatz von Braunstein, Kupferoxyd oder Schwefelantimon glasirt. Der Glasurauftrag geschieht durch Eintauchen, oder auch hier durch Aufstäuben. Es gilt über das Thema das schon oben Gesagte. Der bei jeder Einrichtung starke Rauch der Ziegelöfen verbannt dieselben aus der Nähe bewohnter Orte: selbstredend variirt derselbe in seiner chemischen Beschaffenheit nach dem Brennmateriale und der Einrichtung der Feuerung. Bei sehr massiger Steinkohlenfeuerung muss derselbe unter Umständen (, wenn der Ort nicht sehr frei liegt,) die umliegende Vegetation beschädigen, wenn auch nicht für den Menschen vergiften. Ganz besonders dick und stinkend ist der Rauch, wenn „Schmauchfeuer“ entweder zufällig (bei nassem Holze) oder absichtlich veranlasst wird, um

das Eisenoxyd der gahrgebrannten, aber noch glühenden Ziegeln durch die kohlenreiche Flamme zu Eisen zu reduciren und feine Kohlentheile zum Absatze auf die Ziegeln zu bringen, die durch Beides eisengrau gefärbt werden und dadurch ein festeres Ansehen erhalten.

Ich gedenke hier schliesslich noch, unter Benutzung des vielgeplünderten technologischen Meisters, Knapp's, der hygienischen Bedeutung der Bereitung von Schmelztiegeln, Gasretorten, Glashäfen. Die bekannten Schmelztiegel von Almerode, sowie die Passauer oder Ipser werden aus feuerfestem Thon mit Zusatz von Sand oder Charmotte (gemahlne feuerfeste Thonscherben) oder Graphit oder endlich Coak gemacht; die Glashäfen bekommen zu ihrem Thone ein Drittel bis ein Fünftel feingemahlnen Thon derselben Gattung; zu den Gasretorten (ihre Bereitung ist wohl bis jetzt auf England beschränkt) werden die Thonmischungen unter stehenden Mühlsteinen gemahlen, gesiebt und mit gemahlnen Scherben derselben Thonmasse versetzt. Das Trockenmahlen und Sieben muss hier überall den Arbeitern in hohem Grade gefährlich werden, und dürfte sich wahrscheinlich durchweg durch nasse Arbeit ersetzen lassen.

Trinkwasser.

Wenn man es dem Publikum oder einigen Industriellen überlässt, einen Ort mit Trinkwasser zu versehen, und nur dafür sorgt, dass dasselbe nicht durch die Art seiner Abstammung oder Leitung oder durch Abfälle schädlicher Art eine ganz augenscheinlich oder wenigstens wahrscheinlich beschädigende Beschaffenheit annehme, so thut man allerdings sanitätspolizeilicherseits das Nothwendigste, aber eben auch nur dies. Diese elementare Fürsorge genügt nicht durchweg. Zwischen normalem und evident gefährlichem Trinkwasser liegt eine lange Reihe von abnormen Wässern, welche weit und breit von den Bevölkerungen getrunken werden, und es ist eine Aufgabe, die wir weder den Brunnenmachern, noch den Ingenieuren, noch der Industrie überlassen, sondern nur uns nehmen können: nachzuforschen, ob diesen Bevölkerungen sich nicht bessere Wässer geben lassen. Diese Aufgabe aber wird eine sanitätspolizeiliche, weil wir den Hilfswissenschaften, welche ihre Lösung verlangt, näher stehen als die Bauwissenschaft oder die Baupolizei. Es reiht sich weiter für eine umsichtige Sanitätspolizei an diese Aufgabe noch die: die specielle Einwirkung gegebner Wässer auf die sie trinkenden Bevölkerungen rücksichtlich der Endemien und Epidemien, der Enzootien uud Epizootien zu studiren. Eine vorgeschrittne Sanitätspolizei muss ferner über ihre Stellung zu der modernen Wasserindustrie klar werden, und sich angeregt fühlen, den Bevölkerungen auch da zu dienen, wo kranke Brunnen durch die gewöhnlich

zu ihrer Heilung angesprochnen Techniker nicht normalisirt werden können. Eine gewissenhafte Sanitätspolizei kann ferner die Trinkverhältnisse der Seeleute und zu Lande sich bewegender grösserer Menschenmassen nicht ausser Acht lassen: sie muss zusehen, dass diesen Menschen und ihren Thieren quantitativ und qualitativ genügendes Wasser werde.

Mehr scheinbar als in der That bedingt diese weitere Auffassung der sanitätspolizeilichen Pflichten dem Trinkwasser gegenüber ein wesentlich tieferes Eingehen in das ganze Thema als die elementare Trinkwasserpolizei: auch um dieser willen muss man, wenn man sie üben will, wie es nothwendig ist, und nicht, wie es gewöhnlich geschieht, wissenschaftlich tiefer, als es bisher geschehen, eingehen. Auch die elementare Trinkwasserpolizei kann nicht durchweg die chemische, event. mikroskopische Wasseranalyse entbehren, und zur Aufklärung desfallsiger Resultate und zur Abstellung vieler Ursachen bedarf auch sie vielfach einer klareren Einsicht in die Chemie und Physik der Bodenverhältnisse, und der natürlichen Wässer.

Auch die eifrigsten Studien auf dem Gebiete der weiteren Auffassung bleiben an manchen Punkten zur Zeit für uns noch ohne praktisches Resultat; es sind deshalb diese Studien evident nicht überflüssig: sie zeigen uns, wessen wir bedürfen, und fern, wie dies hin und wieder der Geologie, der wissenschaftlichen Chemie, der Physik liegt, drängt es uns, selbst Hand an's Werk zu legen auf einem Gebiete, das zwar nicht das unsrige ist, auf dessen Fortschritte zu warten wir aber die Bevölkerungen nicht anweisen wollen, und, wie ich unmaassgeblich meine, nicht anweisen sollen.

Obgleich ich die Meinung hege, dass es kaum ein das Trinkwasser betreffendes Datum giebt, das für uns ganz ohne Bedeutung wäre, will ich im Folgenden dennoch nur diejenigen Data aufreihen, die einerseits zur Beantwortung der aus dem Obigen sich ergebenden Fragen in mehr oder weniger direkter Beziehung sich befinden, andrerseits aber dazu nöthig sind, eine klare Anschauung zu bilden von der Abstammung der natürlichen Wässer, über die natürliche Beschaffenheit derselben, über die Qualität, welche der Mensch ihnen hin und wieder giebt, und die, welche er ihnen zu gutem Trinkwasser geben soll oder kann, endlich über die Art der Untersuchung eines Wassers.

Ich werde nicht den geringsten Vorwurf verdienen, wenn ich hier in die Geologie und in manches Andre übergreife, was von den Aerzten im Allgemeinen ignorirt wird, aber nicht ignorirt werden darf, wenn sie über die wichtigsten und elementarsten Verhältnisse der Trinkwässer eine zeitgemässe Kenntniss haben wollen, die freilich nicht auf jedem Punkte voll von Früchten für die Praxis hängt.

Diese wissenschaftlichen Thatsachen zerfallen in: physikalische, chemische und physio-pathologische. Die erstern müssen den andern in der Aufstellung vorangehen, und haben zum Ausgangspunkt die

Meteorwässer: das Regen-, Schnee- und Hagel-thauwasser, den gewöhnlichen Thau.

Ich nehme diese Meteorwässer als fertige flüssige Massen, deren Entstehung uns nur in soweit interessirt, als dieselbe auf grossen (regenlosen) Distrikten als Regen und Schnee wenigstens bekanntlich gar nicht statt hat[1]), deren Bewohner oder Besucher somit auf Trinkwasser andrer Abstammung sich angewiesen finden.

I. Die Quantitäten des Thaues werden nicht gemessen; dies ist nur mit den andern genannten meteorischen Wässern der Fall. Die Mengen dieser Niederschläge sind aus Ursachen, auf deren Anführung ich resigniren muss, in verschiednen Gegenden wesentlich verschieden. Ich übergehe die äusserst bedeutenden Regenmassen der Tropen und andrer sehr regenreicher Gegenden[2]), sowie die Verschiedenheiten, welche die Regenmessung bei verschieden hoher Aufstellung des Sammelapparats aufweist, und führe von Ombrometerzahlen nur die folgenden, uns näher liegenden an. Es fallen Regen jährlich in[3]):

Manchester	33	Par. Zoll	10,8	Linien
Liverpool	32	„ „	04,5	„
Dover	44	„ „	01,2	„
London	23	„ „	04,8	„
Glasgow	20	„ „	00,1	„
Edinburgh	23	„ „	04,2	„
Bordeaux	24	„ „	03,6	„
La Rochelle	24	„ „	02,7	„
Paris	20	„ „	09,8	„
Mühlhausen	28	„ „	04,8	„
Strassburg	25	„ „	06,8	„
Mannheim	21	„ „	00,1	„
Karlsruhe	24	„ „	09,0	„
Stuttgart	23	„ „	09,0	„
Ulm	25	„ „	01,9	„
Würzburg	14	„ „	00,7	„
Sagan	15	„ „	09,7	„
Bergen (Norwegen) . .	83	„ „	02,0[4])	„
Kopenhagen	17	„ „	03,8	„
Stockholm.	19	„ „	03,8	„

1) Ganz oder fast ganz regenlose Distrikte sind: die Küste von Peru, die westlichen Küsten Mexico's, die Wüsten Afrika's, Asiens, Nordamerika's und Australiens.

2) Kapitän King fand an der patagonischen Küste innerhalb 41 Tagen einen Regenniederschlag von 13 Fuss (Maury, Die physische Geographie des Meeres, deutsch bearbeitet von Böttger, Leipzig 1856, S. 83).

3) Kämtz in Berghaus' Allgem. Länder- und Völkerkunde, I. S. 278 ff.

4) Die skandinavischen Zahlen bezeichnen sehr scharf den ombrometrischen Gegensatz zwischen Küsten- und Continental-Klima.

Upsala	16 Par. Zoll	07,9 Linien	
Turin	24 „ „	10,3	„
Mailand	35 „ „	06,1	„
Genua	44 „ „	05,2	„
Rom	29 „ „	03,7	„
Sanssouci	15,1 „ „		
Petersburg	17,1 „ „		
Wien	11,0 „ „		
Prag	16,34 „ „		
Dresden	19,93 „ „		

Die Zahl der Regentage im Jahre wird angegeben für

England	zu 152
Westfrankreich	„ 152,5
die westrheinische Ländergruppe	„ 147
Deutschland	„ 141
Petersburg	„ 167,9
Moskau	„ 205,2
Kasan	„ 90,3.

An jedem Regentage schlägt im Durchschnitt nieder in Pariser Linien in:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
England	3,52	2,02	2,70	2,76
Westliches Frankreich und Niederlande	1,85	1,46	1,90	2,23
Westrheinische Gruppe . .	1,54	1,63	2,41	1,89
Deutschland	1,32	1,55	2,33	1,78

Setzt man die jährliche Regenmenge gleich 100, so ist diese in den verschiednen Ländern in folgender Weise auf die einzelnen Jahreszeiten vertheilt:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Westliches u. südliches England	26,4	19,7	23,0	30,9
Inneres u. östliches England	23,0	20,6	26,0	30,4
Westliche Küste der Niederlande und von Frankreich	23,3	18,3	25,1	33,3
Westrheinische Gruppe . .	19,5	23,4	29,8	27,3
Deutschland	18,2	21,5	37,1	23,2.

Eine einfache Rechnung auf die obigen Ombrometerzahlen hin ergiebt die in einem Jahre auf unsre Flächen fallenden Meteorwasserniederschläge als sehr bedeutend. Nimmt man die jährliche Regenmenge der deutschen Ebnen zu 54 Centimeter, so fallen auf eine Fläche von 1 Quadratkilometer 540,000 Kubikmeter Wasser nieder. Veranschlagt man den nothwendigen und den Luxusverbrauch an Wasser für einen Menschen unsrer Gesellschaft durchschnittlich zu 100 Litres täglich, so beträgt sein jährliches Bedürfniss 36,5 Kubikmeter, und würde somit die auf ein Quadratkilometer (ungefähr 10,240,000 rh. Qua-

dratfuss) jährlich niederfallende Regenmenge genügen, das Bedürfniss von 14794 Personen zu decken.

Eine direkte Verwendung des Meteorwassers zum Trinken findet nur ausnahmsweise statt. Sehen wir von dem Schnee ab, welcher wie das Süsswassereis in den Polargegenden in der langen Winterszeit über der Lampe aufgethaut und als gewöhnliches Trinkwasser verwendet wird, und von dem Regenwasser, das die Seeleute auf dem Meere manchmal in ihren Regentüchern zum Trinken auffangen, so geniessen nur diejenigen Gegenden Regenwasser, deren Boden keine spontanen Quellen und, angebohrt, gar kein oder nur Meer- oder sonst ungeniessbares Wasser giebt, und welche ausserdem sich nicht in dem Falle befinden, süsse Wässer besserer Art durch Leitungen sich zuzuführen. Die Chemie dieses Trinkwassers auf den chemischen Theil verschiebend, bemerke ich über die genannte Verwendung des Meteorwassers Folgendes:

Das Regen- und Schneethauwasser wird in dem Falle qu. entweder auf freien Terrainflächen oder auf den Hausdächern, oder in den Strassen, oder auf mehreren der genannten Stellen gleichzeitig gesammelt. Selbstverständlich kann dies Sammeln Sache jedes Einzelnen, oder der Gemeinde sein. Je weniger Garantie die Wasserfangfläche für das Freibleiben des Wassers von suspendirten fremden Körpern gewährt, desto nothwendiger wird es hier, wie man ersieht, zwischen der Auffangfläche und dem Sammelreservoir, oder zwischen diesem und den Ausströmungsröhren noch ein zur mechanischen Reinigung des Wassers bestimmtes Mittelglied (Filter oder Absatzbassin) einzufügen. Je weniger gleichmässig andrerseits die Gesammtregenmenge auf die einzelnen Theile des Jahres vertheilt ist, desto mehr weist ersichtlich dies System darauf an, das Wasser für die regenärmere Zeit, also event. für Monate, aufzubewahren, da die geringere Regenmenge der trocknen Zeit nicht füglich durch eine proportionale Erweiterung der Regenfangfläche vermehrt werden kann. Für Ortschaften, welche eine Regenvertheilung wie Genua, Rom, Bologna und Palermo haben, wo die Sommerregenmenge nur resp. 9,2, 9,7, 7,4, und 5,5 % der jährlichen Gesammtregenmenge beträgt, tritt dies Sachverhältniss sehr scharf hervor. Es ist ferner ersichtlich, dass dies System eine ganz vorzügliche Rücksicht auf das Material der Bedachungen und auf die Reinheit der Strassen voraussetzt, wenn das Regenwasser des Ortes ohne Ausnahme in die Sammelstätten geleitet wird, und dass auch die Art der Aufbewahrung und der mechanischen Reinigung hier von höchster Bedeutung ist.

Italienische, holländische und französische Ortschaften, sowie viele kleine Inseln sind es, in welchen die fragliche Verwendung des Regenwassers zum Trinken bis in die neueste Zeit stattgefunden hat, oder auch noch stattfindet. Wir werden später das Missliche solcher Trinkwasserverhältnisse erkennen und es begreiflich finden, dass grössre Städte dieser Kategorie, wie Venedig, sich bemühen, ihren Trinkwasserbedarf auf andre Weise zu gewinnen.

Betreffs der Einrichtung des Systems der Regencisternen bemerke ich nur noch, dass die Temperaturverhältnisse der oberflächlichen Bodenschichten es nothwendig machen, die Reservoire bis zu einer gewissen Tiefe in den Boden einzusenken, dass aber die grosse Kostspieligkeit derjenigen mechanischen Vorrichtungen, welche das Wasser aus der Tiefe wieder hervorheben müssen, dieser eine bestimmte Grenze setze. Dergleichen Reservoire befinden sich in Glasgow 15,84 Mètres tief in den Boden eingesenkt. Gegen Licht und Staub bedeckt müssen die Sammelreservoire immer sein. Die oben erwähnten Filtrirvorkehrungen finden sich bei den Cisternen von Venedig als Sandfilter an den einzelnen kleinen Strassensammelstätten vor[1]).

Hinsichtlich freier Landflächen, welche zum Sammeln des Regenniederschlags für Cisternen bestimmt sind, bemerke ich noch, dass geneigte Felsflächen hierzu natürlich am geeignetsten sind, dass man dergleichen Felskegel an ihrer Basis mit einem cirkulären Rohre oder Kanale, der einige Neigung nach dem Reservoir hat, umgiebt, und dass ähnliche Verhältnisse sich, freilich in kostspieliger Weise, auch durch Pflasterung erdiger Hügel oder schwächer geneigter Flächen herstellen lassen.

Es wird hier vorweg scharf hervorgehoben, dass das Regencisternensystem mehr als andre die speciellste Rücksicht auf die Löslichkeitsverhältnisse und Entstehung von Metallsalzen aus metallischen Sammel- und Leitungsflächen erheische, weil gerade erdsalzfreie Wässer Metalle am leichtesten angreifen; es wird ferner hier noch die grosse Neigung gewissen Regenwassers zu schnellem Faulen hervorgehoben, sowie an die fremden Substanzen erinnert wird, welche Regen und Schnee aus der Luft der bewohnten Gegenden vielfach niederbringen: die schweflige Säure der Steinkohlenfeuerungen, die Salz- und Salpetersäure gewisser Industrien, mancherlei suspendirten Staub und Aehnliches. Je weniger man die Ortschaft selbst zur Sammlung des Meteorwassers beitragen lässt, je weniger man mit dieser etwa einen Hügel beauftragt, dessen eine Seitenfläche vorzugsweise die Luftströmung aus der Stadt empfängt, desto reiner wird das gesammelte Wasser wenigstens von Substanzen der genannten Kategorien sein. Das schnelle Faulen des Regenwassers, der verschiedenartige Schlamm, welchen dasselbe in den Behältern absetzt, manchen es nothwendig, dass diese der Reinigung bequem zugänglich seien und auch wirklich so häufig gereinigt werden, dass die erwähnte Veränderung des Wassers niemals zu bemerken sei.

Was sonst noch für dies Wasser zu thun, wird sich aus den Erörterungen einer späteren Stelle ergeben. —

II. Mannigfach sammelt die Natur die Meteorwässer direkt ohne Vermittlung von Quellen in oberirdischen Bassins, in den Concavitäten der Eisbergkuppen wie in den Sumpf- und Teichbecken hoher

---

[1]) Specielleres über italienische Regencisternensysteme (Venedig und Livorno) findet man bei Hagen, Lehrbuch der Wasserbaukunst, 2te Aufl. Bd. I.

Bergrücken oder der Thalkessel. Es ist, damit hier eine Wasseransammlung wenigstens für einige Zeit bleibe, erforderlich, dass das Wasser eine Bodenfläche finde, welche es nicht ganz in sich aufnimmt, und dass die Ansammlung hinsichtlich ihrer Verdunstungsfläche Dimensionen darbiete, welche die Verdunstung nur so einwirken lassen, dass neue Meteorniederschläge die von ihr bewirkte Wasserminderung immer wieder ergänzen. Dem Lichte, der Wärme und dem Froste, dem Staube, der Vegetation und mannigfachen Thiergattungen ausgesetzt, werden diese Wasseransammlungen sehr bald nach ihrem Entstehen in dem Grade untauglich als Trinkwasser zu dienen, als ihre Verhältnisse vorzüglich dazu geeignet sind, Sumpfpflanzen und Sumpfthiere zu hegen. Hin und wieder legt ein langer wasserarmer Sommer solche Wasserbehälter trocken, und gewöhnlich ist es, dass das Niveau derselben für die Jahreszeiten wesentlich sinkt, auf welche nach den Ombrometerverhältnissen des Orts die geringste Regenhöhe kommt. An der Meeresküste bringen Fluthwellen oder Durchbrüche manchmal Salzwasser in diese Süsswasserbecken, welche dadurch salzreicher werden und in Folge dessen die vegetabilische und animalische Bewohnerschaft tödten, deren Fäulniss in den zugeführten schwefelsauern Salzen des Meerwassers reiches Material zu schnellen und intensiven SHentwicklungen findet, so weit der Schwefel der schon in dem Becken vorhandnen oder mit dem Meerwasser eingeführten organischen Wesen oder Gebilde nicht hinreicht, jene Gasmengen zu liefern.

Niemals sind diese Ansammlungen zu Trinkwasser verwendbar, und sie verbessern ihre Qualität allem Anscheine nach auch nicht wesentlich, wenn ein natürlicher oder ein künstlicher Vorgang sie zu langsamem Absickern durch ein natürliches oder künstliches Filter bringt. Nur dann werden die Umstände hier völlig geändert, wenn der Ansammlung eine verhältnissmässig schnelle Abströmung, sei es durch Abtropfen oder ein massiges Abfliessen, gestattet wird, so dass das Becken nur ein Durchgangsort für die ihm zuströmenden Meteorwässer wird, die nur in der unter dem Niveau der event. Abflussrinne liegenden Aushöhlung einen vorübergehenden Aufenthalt finden. Wir haben, wie man sieht, unter diesen Umständen einen der vielfach in den Gebirgen vorkommenden, von Meteorwasser genährten Teiche oder Seen, welcher einen Strom entsendet, ohne einen solchen aufzunehmen. Es ist übrigens hierbei, wie man leicht einsieht, völlig gleichgiltig, ob der abgehende Strom sichtbar durch eine oberirdische Rinne, oder, unsichtbar in Spalten des Beckens eintretend, durch unterirdische Kanäle verlaufend und an einer tieferen Stelle als Quelle oder Fluss hervorkommend vorhanden sei, oder ob endlich eine verhältnissmässig lebhafte Durchtropfung des Wassers durch die Wände des Beckens dem Wasser hier den Charakter des strömenden, wechselnden giebt[1]).

[1]) Eine mannigfach interessante und von den Geologen meines Wissens noch nicht registrirte Art, das Wasser zu verlieren, zeigen die sibirischen

Die Betrachtung dieser Verhältnisse hat zu den Trinkwässern einzelner Gegenden eine sehr direkte Beziehung. Sie macht die grosse Verschiedenheit klar, welche zwischen dem Wasser eines oder einiger wenigen Brunnen, welche in ihrer Tiefe von einem nahgelegenen Sumpfe durch Absickerung genährt werden, und demjenigen Wasser vorhanden sein muss, welches eine allseitig und vielfach von Brunnen umgebne Ansammlung stehenden Wassers in diese liefert. Der Wechsel des Wassers ist hier offenbar ein schneller, dort ein äusserst langsamer. Bei dem schnellen werden Sumpfvegetationen niemals rechten Fortgang haben, im andern Falle werden sie gut gedeihen, und ihre und der Sumpfthiere Fäulniss wird den Brunnen fortwährend vergiften.

Landseen; ich kann nicht unterlassen, diese Selbstentwässerungsart hier nach v. Wrangel, der dieselbe in seiner klassischen Beschreibung der „Reise längs der Nordküste von Sibirien und auf dem Eismeere in den Jahren 1820—1824“ schildert, anzuführen. v. Wrangel sagt S. 547 Bd. I.: „Besonders üppig ist die Vegetation auf den soganannten Albuty oder abgelaufnen, trocken gewordnen Seen, deren es hier eine grosse Menge giebt und die eine Eigenthümlichkeit des nördlichen Sibiriens ausmachen. . . . . Bei den gewaltigen Frösten im Winter bekommt der ganze Boden umher tiefe Risse und Spalten, die so gross werden, dass daraus förmliche Abzugskanäle entstehen, durch welche das Wasser des Sees, nach Umständen, in einigen Jahren, oft auch in einem Winter abfliesst, indem die Heftigkeit der Strömung darin so gross ist, dass das Wasser selbst bei starkem Froste nicht gefriert. Eine noch merkwürdigere Naturerscheinung zeigt sich an den sibirischen Landseen vornemlich in der Gegend des Dorfes Alaseja, wo das Wasser mehrerer derselben, mitten im Winter, ohne sichtbare Seitenabflüsse, mit brausendem Getöse plötzlich verschwindet; in dem ausgetrockneten Seebecken finden sich dann immer eine Menge tiefer und breiter Risse. Diese sonderbaren Erscheinungen rühren von der ganz eigenthümlichen Beschaffenheit des Bodens in den hiesigen Tundry (Moossteppen, Ppm.) her, dergleichen sich wohl nirgend in der Welt findet; er besteht aus einer dünnen Schicht vegetabilischer Erde, in welcher Gras, Sträucher und Bäume recht gut gedeihen, unter welcher aber, in nicht zu bestimmender, ungleicher Tiefe, dickere oder dünnere Eisschichten mit gefrorner Erde untermischt liegen. Ich habe an verschiednen Stellen in einer Tiefe von 4 Faden immer noch horizontale Lagen klaren Eises von 1 Zoll bis 1 Fuss Dicke zwischen gefrornen Erdschichten von 1—3 Fuss gefunden. Das ganze linke Ufer des Kolyma und beide Ufer des Alasey sind so beschaffen, und auch die oben erwähnten Seen haben einen ähnlichen Eisgrund. Wenn nun im Frühlinge die Ströme austreten, wobei das Land auf mehrere Werste weit unter Wasser gesetzt wird, so ist die natürliche Folge davon, dass bei dem nächsten plötzlich eintretenden starken Froste die mit Wasser geschwängerte Erde platzt. . . . So entstehen denn auch wahrscheinlich auf dem Boden der Seen jene tiefen Risse und Spalten, durch welche sich das Wasser in die noch tiefer liegenden Höhlungen im Innern der Erde verliert.“

III. Das Regenwasser, der Thau, das Wasser geschmolznen Schnees und Gletschereises, das von kleineren und grösseren Ansammlungen trifft vielfach auf Bodenflächen, welche es in sich aufnehmen. Dies findet statt: α) in offne Spalten und Löcher des Felsens (in Griechenland Katabothra genannt, vom Zirknitzer See her allbekannt) oder des gefrornen Bodens (s. die obige Anmerkung); β) in die Poren eines Gesteins; γ) in lockere Erdschichten.

α) Das in Spalten eingehende Wasser folgt dem Verlaufe derselben, und wäscht dabei die Spaltenwand mit ihren Verwitterungsprodukten ab. Aus dem Abgespülten und dem, was das Wasser von etwaigen Flächen, in welchen es sich gesammelt hat, oder über welche es vorher strömte, mitgebracht hat, setzt sich der Schlammgehalt zusammen, den solches Wasser so lange führt, als es nicht Gelegenheit findet, diesen abzusetzen oder in einer Filterschicht zu lassen. Diese Spalten können entweder mehr Risse, oder wirkliche Löcher im Gesteine sein, wie solche in gewissen Kalkgebirgen vorkommen. Wo immer dergleichen Oeffnungen atmosphärische Wässer aufnehmen, sind sie nur Leitungsröhren, wenn die Spalten in der Tiefe Abzugswege irgend einer Art haben, d. i. andre Spalten, poröse Schichten felsiger oder lockerer Art, Ausflüsse, Quellen. Ist ein solches Spaltensystem, das ich in eine Quelle zu Tage gehen lassen will, weit verzweigt und nur mit einem oder mehreren Ausflüssen versehen, welche ein Rohr von engem Kaliber darstellen, so vermag der Ausfluss aus demselben das Einströmen der Meteorwässer in die oberen Spalten lange zu überdauern, so lange event., dass neue Niederschläge wieder für die Auffüllung des zum Theil entleerten Spaltensystems sorgen können: die Quelle ist dann eine konstante, wenn dem Wasserlaufe sich durch Einstürze oder durch Verstopfungen andrer Art kein Hinderniss entgegensetzt. Wenigverzweigte Spaltensysteme oder weitverzweigte mit vielen Ausflussröhren verhalten sich ersichtlich anders: sie liefern Quellen, die nur kurze Zeit das Einströmen des Meteorwassers überdauern; ist dies letztre Regenwasser, dann zeigt sich ev. die Armuth natürlich am schnellsten, die Quelle ist eine sogenannte Hungerquelle. Je kürzer der Lauf des Wassers in dem vielgenannten Spaltensysteme, je stärker das Gefälle desselben ist, desto weniger tief kann das Wasser chemisch in die Wände seiner Kanäle eingreifen, und desto näher wird deshalb seine chemische Beschaffenheit wie auch seine Temperatur dem ursprünglich in die Spalten eingeströmten Wasser stehen.

Wässer dieser Kategorie können isolirt am Ausflussrohre des Spaltensystems zu Tage treten, oder auch in anderartige unterirdische Wasserläufe einmünden und mit diesen zu Tage kommen.

Je deutlicher eine Quelle quantitativ unter dem Einflusse der Meteorwasserniederschläge steht, je variabler ihre Natur ist, je schneller dieselbe bei einfallendem Regen durch die Verwitterungsprodukte der Spaltenwände oder durch erdige Partikeln, welche das Wasser beim

Einströmen in die Spalten von der Umgebung mitgerissen, sich getrübt zeigt: desto sichrer ist eine solche Quelle als Hungerquelle zu deuten, und desto näher steht ihr Wasser in chemischer Beziehung dem Regen- oder Schneeschmelzwasser, und umgekehrt. Die Sandsteingebirge sind reich an Quellen solcher Art, die auch in andern Gebirgen mannigfach vorkommen. Spalten und Löcher der genannten Art verschlingen nicht die Wässer des Regens, Schnees und der Gletscher allein, sondern in einzelnen Gebirgen auch schon vollständig ausgebildete Bäche und Flüsse, oder das Wasser von Seen, wenn dies bis in das Niveau der Spalten kommt. Es ist klar, dass alle diese versinkenden Wässer ganz, aber auch nur theilweise oder event. gar nicht in tieferen Ausflussöffnungen in der Nähe zu Tage kommen können, und dass im letztern Falle der nicht in der Nähe zu Tage ausfliessende Theil dies an andrer Stelle nach sehr langem Laufe noch tiefer thun, oder sich über einer undurchlässigen Schicht, wenn er Raum findet, ansammeln oder eine durchlassende Schicht langsam durchsetzen und als Filtrat an weit entfernten oder nahen Stellen als angebohrte aufsteigende Quelle sich ergiessen könne. Es braucht deshalb das an einer bestimmten Stelle zu Tage ausströmende Wasser dem hier einströmenden oder aus der Luft fallenden quantitativ nicht proportional zu sein.

β) Die meisten Gesteine imbibiren sich mit Wasser. Dies ist eine auch vom Granit, Basalt, Porphyr und Trachyt bekannte, an gewissen Kalksteinen und Sandsteinen aber sehr scharf hervortretende, und überhaupt nur an poröserem Gesteine für das Trinkwasser bedeutungsvolle Thatsache. Bei Sandsteinen einer gewissen (übrigens sehr feinkörnigen) Art, die man in Berlin „Magdeburger“ nennt, beträgt die Imbibition nach meinen Versuchen 8% des Steingewichts und geht äusserst rasch vor sich. Kreidefels nahm in meinen Versuchen vielfach bis 27% seines Gewichts an Wasser auf. Vom Trachyt des Siebengebirges führt Bischoff die Erscheinung des dort sogenannten „Faul“seins, d. i. der Imbibition des Gesteins mit Wasser in den tieferen Lagen, an, und von vielen auch nicht auffallend filterfähigen andern Felsarten ist es bekannt, dass sie nur nass gebrochen werden und an der Luft erst trocknen. Es ist für die Imbibition selbst gleichgiltig, ob dem Gesteine das Wasser von unten oder von oben geboten wird; im erstern Falle steigt dasselbe kapillar auf, jedoch nur zu einer geringen Höhe, die ich bei verschiednen Sandsteinen nicht erheblich über 1 Fuss hin ausgehen sah; selbstredend findet hierbei ein Ausströmen von Wasser aus der oberen Fläche des Gesteins nicht statt. Wird das Wasser in relativ grosser Menge von oben geboten, oder kommt Wasser von oben auf ein imbibitionsfähiges und schon auf irgend eine Weise imbibirtes Gestein, oder wirkt beim Eindringen des Wassers von unten gleichzeitig ein den Atmosphärendruck übertreffender ein, so filtrirt das Gestein, wenn dem Aussickern kein Hinderniss entgegensteht. Die physika-

lischen Veränderungen, welche das Wasser hierbei erfährt, liegen nahe: suspendirte Substanzen von grössrem Durchmesser, als diesen die Poren des Gesteins haben, bleiben auf der äusseren Fläche desselben, kleinere dringen mit ein und können event. durch den Stein hindurchgehen; die Temperaturausgleichung zwischen Fels und Wasser wird der innigen Berührung wegen eine sehr vollständige. Chemische Einwirkung ist dem Wasser in hohem Grade gestattet, und ihr Produkt wird nach der Dicke der Filtrirschicht, nach den Löslichkeitsverhältnissen, nach dem Gehalte des Wassers an C̈, O, organischen und andern Stoffen vor seinem Eintritte in das Gestein variiren.

Das imbibitionsfähige Gestein hält, wenn der freie Wasservorrath erschöpft ist, eine nach seiner Beschaffenheit variable Menge Wasser zurück, welche nicht abtropft, sondern nur durch Verdunstung das Gestein verlässt. Diese Verdunstung aber wirkt äusserst langsam, so dass der Fels unter unsern Verdunstungsverhältnissen für Wochen und Monate imbibirt bleibt. Alles Wasser, das diesen Imbibitionscoëfficienten überschreitet, giebt der Stein unter der oben angeführten Bedingung ab, nur für diese Menge ist er ein Filter. Die zur Imbibition gegebne Menge braucht somit nur ein Mal gegeben und nur ein geringer Verdunstungsverlust braucht ersetzt zu werden. Je tiefer die Lage des Gesteins von der Verdunstungsfläche entfernt liegt, desto weniger wird ein Aufsteigen des Wassers aus jener zu dieser statthaben. So vermag solches Gestein die ganze oder nahezu die ganze Meteorwassermenge zu geben, die dasselbe nach einmaliger genügender Sättigung trifft. Das imbibirte und filtrirende Gestein lässt nicht allein an seiner tiefsten freien Stelle, sondern auch an den Seiten Wasser austreten. So sieht man an vertikalen Wänden in Sandsteingebirgen an unzähligen Stellen sich Tropfen hervordrängen, die sich an vielen Punkten vereinigen und an der Wand herabrieseln.

Das Abtropfen an der untern Fläche kann das Einströmen von Wasser an der obern überdauern, wenn die imbibirte Masse unter Wasserdruck sich ausdehnen kann. Lockere und freie Sandschichten nehmen so, natürlich bei genügendem Wasservorrathe, weit mehr Wasser auf, als ihre Sättigung verlangt, und lassen in diesem Falle die event. Abtropfung den Aufguss überdauern.

Die Imbibition von lockeren Schichten oder Gesteinen erfolgt, so weit die Masse gleichmässig ist, gleichmässig nach allen Seiten; das Wasser, das die Imbibitionszahl überschreitet, sinkt nach der am meisten geneigten Stelle: eine regenlose Gegend kann so bei weiter Verbreitung eines stark imbibitionsfähigen Gesteins auch an den Regen andrer Distrikte theilnehmen und speciell viel Wasser erhalten, wenn das Gestein nach erstrer seine natürliche Abwässerungsrichtung hat. Je massiger das Gestein ist, je weniger Abflüsse es hat, desto länger wird ein zu Stande gekommner Abfluss dauern und desto reicher wird die Menge an einem Abflussorte sein.

Findet das Wasser des Gesteins (immer nur das die Sättigungszahl überschreitende) keinen Abfluss, ersäuft das Gestein bei fortdauerndem Aufgusse, so bleibt das Wasser des letztern zuletzt über dem Gesteine stehen, und erst dann vermag es abzutropfen, wenn irgendwo ein Ausgang sich bietet.

Je weiter ausgebreitet das Gestein, desto häufiger sind freie Flächen an abhängigen Punkten, gleichviel ob eine mehr oder minder dicke Schicht lockerer oder fester Erde die abhängige Stelle bedeckt oder nicht. Die tropfige Absickerung aus dem Felsen tränkt die Erde, die Tropfen vereinigen sich zu grössrer Ansammlung, welche eine Oeffnung ausspült oder durchbricht, und einen Quellstrom schafft. Das Abtropfen und Ansammeln kann auch an Punkten geringen oder nicht vorhandnen Widerstandes der Tiefe des Gesteins, den Alluvialschichten fern, in Spalten, Risse oder fertige Höhlen statthaben: dann ist eine Wasseransammlung geschaffen, die schon eine eigne Druckkraft hat und als Strom eignen Gesetzen folgen kann. So filtrirt aus dem Dachgesteine der Bergwerke das Wasser in Tropfen auf die Sohle, um sich da zu hin und wieder bedeutenden Mengen anzusammeln; so ist dies in den natürlichen Höhlen der Fall, wie sie im Jurakalk, in Kreideablagerungen, in Basalten und andern vulkanischen Bildungen vorkommen, Höhlen, welche neben filtrirendem Tropfwasser selbstredend auch das aus Spalten und Löchern, die zu Tage gehen, erhalten und sich zu unterirdischen Seen gestalten können, wie sie die Erfahrung kennt.

Je langsamer ein Felsenfilter Wasser in sich aufnimmt, desto bedeutsamer sind gerade für dasselbe Vorkehrungen, welche ihm lange oder fortwährend Wasser darbieten, nachdem die Regenfluthen längst abgeflossen sind. Alles, was das Wasser über der Steinfläche aufhält, funktionirt in diesem Sinne, die kleinen Dämme, welche das Gerölle oder kleine Erdstürze in den Gebirgen bilden, die Hindernisse, welche Baumwurzeln dem schnellen Abströmen der Meteorwässer stellen, die Moosdecke endlich, welche ein schwammiges Reservoir für den unterliegenden Felsen darstellt und ihm das Wasser nur tropfenweise oder kapillar ausgiebt.

Wie aber schon bemerkt, kann dem filtrirten Wasser des Felsens sich solches Meteorwasser beimischen, das auf kürzerem Wege, durch Klüfte und Spalten, die Felsenlage durchsetzt hat.

Erwägen wir hier gleich vorweg, dass ganz dieselben Wege, welche das Meteorwasser in dem geeigneten Gesteine als Quelle zu Tage führen, dies auch Betreffs andrer Wässer thun, der wässrigen Abfälle unsrer Hauswirthschaft oder der Industrie, dass eine tiefere chemische Veränderung der Abfälle an diese Wege nicht nothwendig geknüpft ist, dass wir durch das Tränken solchen Gesteins mit den qu. Flüssigkeiten event. die besten Quellstränge zu inficiren vermögen, und dass eine bis zur Unwirksamkeit gehende Verdünnung der inficirenden Wässer durch natürliche wohl möglich, aber nicht nothwendig ist.

Den Sandsteinen und einigen andern mit grosser Filterfähigkeit begabten Gesteinen (Conglomeraten) gegenüber imbibiren sich andre nur sehr schwach oder gar nicht merklich mit Wasser. Diese Gesteine lassen auch bei mittlerem Drucke nur minutiöse Mengen desselben oder überhaupt gar keins durchgehen. Sie werden mit dem Namen der undurchlässigen bezeichnet, während man die andern durchlässig oder wasserleitend (Bischoff) nennt. Die Funktion dieser Gesteine (, welche übrigens vielfach das Phänomen der Klüftung zeigen, also Spaltenwasser leiten können,) den filtrirenden gegenüber ist die der wasserdichten Fangfläche, nach deren Neigung sich die abgetropften Wässer senken, wenn zum Abtropfen ein freier Zwischenraum zwischen dem Filtergesteine und der wasserdichten Unterlage vorhanden gewesen. Die filtrirenden Felsarten an sich sind auch vermögend, als Wasserfangfläche für lockrere (Erd-) Filter zu dienen, welche in der Zeiteinheit Wasser in grössrer Menge durchlassen, als es von dem felsigen Filter aufgenommen werden kann. Je geneigter die Fangfläche ist, desto mehr fliesst im Sinne der Neigung ab, und desto weniger imbibirt sich in den Felsen. Wenn somit dem Phänomene der Durchlässigkeit eine bestimmte Sphäre angewiesen werden kann, ausserhalb welcher unter den gewöhnlichen Umständen die festeren Gesteine stehen, so ist die Undurchlässigkeit weniger begrenzt, da auch die porösesten Gesteine unter Umständen sich als undurchlässige verhalten.

γ) Schneller und quantitativ bedeutender als selbst die porösesten Gesteine imbibiren sich die lockeren Erdarten. Keine solche bleibt vom Wasser undurchtränkt; aber nicht alle zeigen das Phänomen in gleich hohem Grade. Lockere, grobkörnige Kiessandschichten werden von oben oder von unten sehr schnell von Wasser durchdrungen, feiner Quarzsand erfährt dies langsamer, und eine Schicht trocknen feinpulvrigen reinen Thons durchtränkt sich, gleichviel wie das Wasser bei gewöhnlichem Luftdrucke geboten wird, nur sehr langsam; es dauert Stunden, ehe eine Schicht von 10 Centim. Höhe durchtränkt ist, wenn man das Wasser von oben aufgiesst, und eben so langsam erfolgt die Durchtränkung von trocknen Thonschichten, wenn man das Wasser von unten aufsteigen lässt. Während ferner alle andern Bodenarten nach ihrer vollständigen Imbibition überschüssiges Wasser abtropfen, durchgehen lassen, ist dies beim Thon nicht der Fall. Derselbe ermangelt sonach der Filterfähigkeit: er ist „undurchlässig“. Diese Undurchlässigkeit des Thons schwindet in dem Maasse, als demselben durchlässige Erdarten sich beimischen. Mischte ich $1\frac{1}{2}$ Theile feines Thonpulver mit $16\frac{1}{2}$ Th. eines Sandes von mittelfeinem Korne, der sehr gut filtrirte, kam demnach 1 Thon auf 11 Sand, so durchdrang oben aufgegossnes Wasser die Schicht zwar erheblich langsamer, als dies bei dem Sande allein der Fall war, aber doch sehr viel schneller als bei Mischungen mit stärkrem Thonverhältnisse. Die Mischung filtrirte, aber äusserst

langsam, und schien es mir bei öftrer Wiederholung des Versuchs, als wenn das Filtriren überhaupt immer nur an der Seite des Versuchsrohrs stattfände, in welchem sich die gröbern Sandkörner beim Anrütteln der trocknen Mischung bis zu einem gewissen Grade vollständig von der Gesammtmischung absonderten. Ich konnte diese Absonderung nicht verhüten. Eine sehr geringe Thonschicht, die auf eine Sandschicht von guter Filterfähigkeit aufgelagert wird, hindert die Filtration durch den Sand ganz vollständig, wenn das Wasser auf die Thonschicht gegeben wird; es isolirt somit eine solche undurchlässige Schicht die Filtrirschicht, und zwar auf so lange, als sie selbst undurchbrochen bleibt. Die mehr oder minder lockre oder feste Schüttung der Erdarten scheint einen wesentlichen Einfluss auf das Verhalten derselben hinsichtlich der Filtrirfähigkeit nicht zu bedingen. Eine Vermehrung des Druckes, nicht bedeutend über den gewöhnlichen Luftdruck hinausgehend, ändert in der Undurchlässigkeit des Thons Nichts. In meinen Versuchen isolirte eine Thonschicht von kaum 2 Centim. Höhe eine filtrirende Schicht auch bei einem Drucke von 1,5 Mètre Wassersäule noch ganz vollständig.

Es ist somit das Verhalten der verschiednen Erdschichten dem Wasser gegenüber ebenso wesentlich verschieden, wie das der verschiednen Gesteinsarten, nur tritt hier eine Abweichung in sofern auf, als alle Erdschichten bis auf den Thon filterfähig sind, und diese Eigenschaft bei denselben nur in dem Maasse zurücktritt, als sie Thon beigemengt enthalten.

Die Meteorwässer, welche auf den Boden kommen, sättigen denselben zuvörderst. Die Wasserquantität, welche hierzu erforderlich ist, differirt leichtersichtlich nach der Verschiedenheit der Bodenart. Ich fand dieselbe bei Sand von verschiedner Beschaffenheit 12—13 und mehr Volumprocente des Sandes. Diese Durchtränkung erfordert bei Böden von verschiednem Korne verschiedne Zeit; feinkörniger Sand brauchte in meinen Versuchen ungefähr eine Stunde, um sich von oben her in einer Schichtdicke von 1,51 Mètre zu durchtränken. Von unten her geboten stieg das Wasser in demselben Sande in ungefähr 3 Stunden 35 Centim. hoch, und nach tagelangem Stehen der Sandsäule in Wasser kam das letztre nicht höher als ungefähr 40 Centim. Die Schnelligkeit der Filtration nimmt mit der Grobkörnigkeit der Bodenart zu: grobkörniger Sand filtrirt in wenigen Minuten Das, zu dessen Durchlassen Lettenboden Stunden braucht. Man giebt gewöhnlich an, dass Wasser den Sand 18mal schneller als Letten durchsetze; evident lassen sich absolute Zahlen nur für konkrete Bodenarten feststellen.

Ueberschreitet die Wassermenge, welche auf durchlässige Schichten fällt, die Sättigungszahl der Erdart nicht, so findet ein Abtropfen, Filtriren nicht statt; erst die Quantitäten, welche über jene Zahl hinaus von der Masse aufgenommen werden, tropfen, wenn ein freier Raum unterhalb vorhanden ist, filtrirt ab. Ist ein solcher nicht vorhanden, so ersäuft die Erdmasse. Kann sie unter dem Wasser-

drucke ausweichen, so thut sie dies: schwimmender Sand der Bergwerke.

Das Imbibitionswasser, die Sättigungsmenge, welche der Erdmasse inhärirt, ohne auch bei den besten Bedingungen abzutropfen, verdunstet äusserst langsam aus derselben. Eine 8 C. hohe Schicht eines sehr gröbkörnigen Sandes hatte nach wochenlangem Stehen in sehr trockner Jahreszeit das Imbibitionswasser noch nicht ganz abgegeben, obgleich die Luft von zwei Seiten Zugang zu der Schicht hatte.

Da jeder Ueberschuss über diese Wassermenge bei freier Abtropffläche abfiltrirt, ersieht man, wie ein niederfallendes Quantum von Meteorwasser selbst bei langen Regenintermissionen der Hauptmenge nach zur Filtration kommen kann, wenn der Boden einmal sein Sättigungswasser aufgenommen hat. Wie beim porösen Gesteine, senken sich bei den durchlässigen Bodenarten diejenigen Wassermengen, welche über die Sättigung hinaus vom Boden aufgenommen werden, bis in die tiefste Lage, sie sinken, bis eine undurchlässige Unterlage sie aufhält. Kann hier ein Abtropfen nicht statthaben, weil ein freier Raum nicht vorhanden ist, sondern die undurchlässige Schicht sich innig an die Filterschicht anschmiegt, so tritt das überschüssige Wasser an einer freien Stelle oberhalb der tiefsten Lage tropfenweise aus. Dies kann auch stattfinden, wenn das Abtropfen an der tiefsten Stelle nicht gehindert ist. Bei geneigten Schichten folgt die Flüssigkeit der Neigung. Der Boden, welcher, selbst geneigt, abschüssige Felsen bedeckt, nimmt selbstredend Wasser, das tropfenweise auf ihn fällt, in derselben Art auf, wie der, welcher Ebnen bildet; strömenden Wässern gegenüber ist ebenso selbstverständlich das Verhältniss ein wesentlich andres. Wo immer bepflanzte oder unbepflanzte Böden mehr Wasser empfangen, als ihre Imbibition beträgt, müssen sie den Ueberschuss abzugeben im Falle sein, oder sie werden von demselben in eine mehr oder weniger schlammige Masse verwandelt, sie ersaufen. Gepflasterte Flächen verhalten sich so, wie der Stein, der das Pflaster giebt, sich verhält.

Die grossen Flächen ungepflasterten Bodens, die jedes Land darbietet, lassen die Meteorwässer wie die flüssigen Abfälle in ihre Masse eintreten, und geben Alles ab, was ihre Sättigungszahl überschreitet. Ueberschreitet ein Regen oder eine gegebne Schneewassermenge jene Sättigungszahl nicht, und vergeht bis zum neuen Wasseraufgusse eine so lange Zeit, dass das alte ganz oder grösstentheils verdunstet, so kann auch der nächste Regen, wenn er nur zur Sättigung hinreicht, kein Filtrat geben. Kommt der neue Aufguss kurz nach dem, welcher die Sättigung herbeigeführt hat, so muss Filtration, resp. Ersäufen des Bodens stattfinden. Wo die filterfähige Schicht nur sehr dünn auf einer undurchlässigen aufliegt, und wo sie nur wenig Wasser zu ihrer Sättigung braucht, kann ein Regen, der an andern Stellen gar kein Filtrat liefert, schon ein solches in grosser Menge geben. Damit ein Filtrat überhaupt zu Stande komme, ist ein bestimmtes Verhältniss des auf ein Mal oder in kurzen Inter-

missionen fallenden Regens zu der Mächtigkeit der Filtrirschicht erforderlich: sehr mächtige Schichten und geringe Regenmassen geben selbst bei kurzen Intermissionen kein Filtrat. Die hohen Ombrometerzahlen der tropischen Inseln müssen auf flachem Terrain bei dünner Erdschicht auf Felsen enorme Wassermengen zum Abtropfen bringen.

Bei den Regenverhältnissen der vom Meere weit entfernten Ebnen findet das Filtriren (des Meteorwassers) nur da ganz augenfällig und unzweifelhaft statt, wo einige Zoll bis wenige Fuss unter dem obenauf liegenden durchlässigen Boden eine undurchlässige Schicht gelagert ist: bei grössrer Dicke verbraucht der erstre für gewöhnlich alles Meteorwasser zu seiner Sättigung, die Verdunstung und event. die Vegetation entreisst ihm von einem Wasserniederschlage zum andern so viel Wasser, dass der nächste Regen eben wieder nur sättigt und nicht zum Filtriren kommt. Bodenlagen von der erwähnten geringen Dicke finden sich in den Gebirgen vorzugsweise; wo sie im flachen Lande vorkommen, stellen sie versumpfte, sogenannte „quellige“ Gefilde dar, sobald nicht eine entschiedne Neigung nach einer Seite sie zum Abtropfen bringt, oder nicht eine massigere imbibitionsfähige Schicht an sie stösst und ihnen Wasser entzieht, oder nicht Abtropfstellen unterhalb eingerichtet werden (Drainiren).

In dem Baue unsrer Erdrinde liegen in verschiedner Lagerung durchlässige und (absolut oder relativ) undurchlässige Schichten übereinander. Die besten Filtrirschichten, die gleichzeitig eine hohe Sättigungszahl haben, liegen manchmal in sehr bedeutender Mächtigkeit zu oberst, häufig aber auch findet man dieselben (grobkörniger Sand) tiefer unter der obersten Rinde gelagert. Die Mächtigkeit dieser Schichten, vielleicht auch die Kommunikation ihrer Unterfläche mit Spalten tiefer liegenden Gesteins, vermag dieselben zu Absorptionsapparaten für enorme Wassermengen zu machen. Bedarf es eines tieferen Einbohrens in den Boden, um diese absorbirenden, durchlässigen Schichten von grosser Mächtigkeit zu erreichen, so stellt das Abteufen einen absorbirenden Brunnen, Puit absorbant, dar.

Brunnen dieser Art sind in Frankreich bekannter als in Deutschland, und die Physik derselben ist für die Sanitätspolizei von um so höherer Bedeutung, als bei denselben sich die Frage stellt, ob flüssige Abfälle mit faulenden organischen oder giftigen unorganischen Substanzen jenen Schichten zur Absorption übergeben werden können, ohne das Trinkwasser dieser oder einer andern Gegend zu gefährden. Man hat in Frankreich für einen Fall dieser Art, in welchem es sich um die stinkenden Auswaschwässer einer Stärkefabrik handelte, die Frage negirt. Die oben dargestellten physikalischen Verhältnisse, sowie Das, was bald über tiefe Brunnen angeführt werden wird, gestatten nicht, diese Negation mit Sicherheit auszusprechen: man muss es für möglich halten, dass tiefe unterirdische Wasserläufe, d. i. ex post Trinkbrunnen gewisser Arten, von jenen gefährlichen Eingüssen vergiftet

werden können, und hat sonach alle Ursache, dergleichen Absorptionsbrunnen zu verpönen, und nicht, wie in Frankreich so häufig, zu gestatten.

Ueberall, wo im Baue der Erdrinde filtrirende Schichten (Gestein oder erdige Masse) oder wasserführende Spalten unterhalb im Schoosse der Schichtenlagerung eine Höhlung finden, deren Luftgehalt, wenn auch nach vielen Umwegen, ausweichen kann, überall da tropft Wasser in die Höhle, das sich da ansammelt, nach seiner Ansammlung einen adäquaten Druck ausübt und unter Durchbrechung von Schichten geringen Widerstandes sich einen Weg bahnen kann, eine immer abwärts gerichtete Strombahn, die sich in den Schichten des geringsten Widerstandes bewegt. So müssen sich unterirdische Strömungen bilden. Die sie hegenden, vielfach geschlungnen Röhren können, wie der Versuch zeigt, auch von dem Mündungsende her sich bilden: wenn eine mit Wasser weit übersättigte Schicht unter einer undurchlässigen, felsigen, an einer bis dahin verschlossnen tiefen Stelle eine plötzliche Durchsickerung des Wassers erfährt, spülen die massenhaft hervortretenden Tropfen hier eine röhrenförmige Höhlung aus, welche sich fortwährend nach innen zu verlängert, und deren Dach nur so weit einstürzt, bis die felsige Ueberlage es bildet.

Die Existenz solcher unterirdischen Strömungen ist bewiesen durch das Phänomen des mächtigen Aufspritzens von Wasserstrahlen bei Bohrungen, das geringere Aufspritzen unzähliger natürlicher Quellen, durch die schwingende Bewegung, in welche das Bohrgestänge bei Brunnenbohrungen versetzt wurde, sobald es die letzte wasserdichte Schicht zur erbohrten, nicht aufspritzenden Wasserlage durchbrochen und sich in die letztre eingesenkt hatte. Fälle dieser Art finden sich vielfach notirt. Es macht ferner die Existenz süsser Quellen im Meere, weit vom Festlande entfernt, fertige unterirdische Ströme wahrscheinlich; endlich hört man an einzelnen Stellen der Erde Wässer in beträchtlichen Tiefen rauschend sich bewegen. (Süsse Quellströme mit nur relativ wärmerem Wasser dürften es wohl sein, welche die „offnen Stellen“ in den Polarmeeren bewirken, bei Kältegraden noch unterhalb des Gefrierpunkts des Quecksilbers.) Das eben erwähnte Aufspritzen kann nicht, wie es irrthümlich manchmal geschieht, durch den Wasserdruck erklärt werden, so lange das Wasser noch in der Schicht imbibirt ist: unter diesen Umständen kann eine Bohrung wohl zu nach und nach ansteigender Wasseransammlung im Bohrschachte führen, aber nicht zum Aufsteigen eines Strahles, und sei es nur auf die geringste Höhe. Immer kann unter diesen Verhältnissen nur ein Abtropfen statthaben, sei dies noch so massenhaft. Damit übrigens dies oder ein unterirdischer Strom nicht wieder versinke, muss natürlich die Sohle der Wassermasse eine absolut oder relativ undurchlässige oder stark geneigte Schicht sein.

Es wird bei den unterirdischen Wasserläufen nur ausnahmsweise (immer analytisch-chemisch) mit Sicherheit entschieden werden können, ob dieselben Filtrate sind oder nur aus tief in die Erdrinde hinein

sich erstreckenden Spaltensystemen (s. oben) ihr Meteorwasser beziehen. Beide Fälle müssen angenommen werden.

So wie man im Versuche strömendes Wasser auf Sandlager stossen lassen, und in dieselben vollständig einsickern sehen kann, so kann auch ein unterirdischer Wasserlauf von geringer Stromkraft sich vollständig in eine stark imbibitionsfähige mächtige Schicht verlieren und an einer zu Tage gehenden tiefen Stelle als Tropfung hervorkommen. Unter leicht absehbaren Bedingungen kann aber auch der Strom sich ein Rohr durch die Schicht drücken oder sich ihm ein solches von unten her bilden.

So lange das unterirdische Wasser sich in einem zwei- oder mehrschenkligen Rohre mit starrer Wand befindet, steht es in den communicirenden Schenkeln gleich hoch. Ist ein Schenkel kürzer und geht er offen zu Tage, so entleert sich aus demselben in aufsteigendem Strahle Wasser so lange, bis der Stand desselben in allen Schenkeln gleich ist. Strömt in dem längeren Schenkel fortwährend so viel Wasser nach, als aus dem kürzeren abfliesst, so ist selbstredend der Ausfluss eben so konstant wie das Einströmen. Ist der kürzere Schenkel enger als der längere, so wirkt der Ausfluss selbstredend langsamer auf Verminderung des Drucks im längeren Schenkel. Wird die Ausflussmündung enger, so erhöht sich die Höhe des aufsteigenden Strahls. Der kürzere Schenkel eines solchen communicirenden Rohrs kann sich im flachen Lande, im Meere, aber auch auf hohen Bergen befinden, wenn nur ein höherer (noch so weit entfernter) Berg den langen Schenkel einschliesst [1]). Der lange Schenkel kann eine Felsenkluft sein, welche direkt das Meteorwasser aufnimmt, oder eine solche, welche es aus unterirdischen grösseren Becken (, wie dieselben, wenn auch selten, vorkommen,) empfängt, in welche es hineinfiltrirt oder rinnt, oder endlich kann eine röhrenartige Höhlung im lockeren Erdreiche die beiden communicirenden Röhren bilden.

Ist der eine Schenkel eines zweischenkligen Rohrs mit einer filterfähigen Schicht bis zu einer gewissen Höhe angefüllt, so dringt Wasser, das den andern Schenkel erfüllt, durch jene filtrirend hindurch, und setzt dasselbe sich mit dem Stande in diesem Schenkel in dieselbe Ebne. Lagert über der durchlässigen Schicht eine undurch-

---

[1]) Diese, wie ich glaube, nicht geschraubte Erklärung der auf hohen Bergen (Ochsenkopf, Brocken u a.) ausströmenden reichen Quellen ist der Lage der Sache wohl entsprechender, als einerseits die gewöhnliche, welche diese Quellen als durch Filtration des Meteorwassers durch Erdschichten entstehend erklärt, welche sich noch über dem Niveau der Quelle als Spitze des Berges befinden, und andrerseits die Nowàk'sche, welche, an dieser gewöhnlichen Erklärung mit allem Rechte makelnd, zu der abenteuerlichen, überflüssigen Hypothese subterraner Meere im Innern der hohlen Erdkugel greift. Nowàk stellt diese Hypothese dar in: „Das Räthsel unsrer Quellen". 2te Auflage. Leipzig 1852.

lässige, so bleibt das Wasser unterhalb dieser; wird dieselbe durchbohrt oder vom Wasserdrucke durchbrochen, so steigt ohne Strahl innerhalb desselben das Wasser auf bis zur Höhe des Niveau's im andern Schenkel.

Während unter solchen Umständen sich zu Tage eine Quelle bildet, deren Ausflussmengen, wie immer, mit den Meteorwassermengen, welche sie nähren, übereinstimmt: können die strömenden Wässer unter der Erde auch das Meer erreichen, und doch kann der Strom, am Lande angebohrt, Wasser geben. Dies ist der Fall, wenn das Ausflussrohr am Meeresende ein verhältnissmässig zur Wassermasse **enges** ist. Der kurze Schenkel, welchen der Bohrschacht repräsentirt, erhält dann das Wasser im Strahle, und der Ausfluss am Meeresende dauert fort. — Es kann auch das Wasser im kurzen Schenkel eines zweischenkligen unterirdischen Rohrs keinen Ausfluss finden, und dadurch die ganze Wassersäule sich in Stauung befinden. Dies scheint vorzukommen, aber wahrscheinlich verhalten sich nur äussert wenige sogenannte artesische Brunnen[1]) in dieser Art.

Es ist wenigstens nicht einzusehen, warum die gespannten Wässer nicht einen beschränkten Abfluss nach irgend einer Seite hin haben sollen, in's Meer oder als schwächere Quelle auf dem Lande. Ich nehme, obgleich Dilettant in der Geologie, auf meine zahlreichen Experimente hin keinen Anstand, meine obige Art, das Phänomen der aufsteigenden Wasserstrahlen bei den artesischen Brunnen und vielen Tagequellen zu erklären, für in der Praxis wahrscheinlich häufiger zutreffend zu halten, als die gewöhnliche, die für die erstern einen früheren Verschluss des kurzen Schenkels der communicirenden Röhre annimmt. Der Versuch gelingt sehr gut in folgender Weise: Man fügt an eine lange gerade aufrecht stehende Röhre unten einen durchbohrten Pfropfen, durch diesen führt man ein Glasrohr in die Röhre, an dies befestigt man ein langes Kautschukrohr, das ein feines Glasröhrchen (wie bei den Quetschhahnpipetten) zum Ausflussrohre hat; die Kautschukröhre versieht man mit einem Quetschhahne, und hinter diesem schneidet man eine kleine Oeffnung in die Röhre, in welche man ein nicht zu hohes Glasröhrchen einfügt, das einen mit einem feinen Ausflussröhrchen versehenen Kautschukaufsatz hat. Man füllt dann das gerade hohe Rohr (, das gut befestigt ist,) mit Wasser. Oeffnet man nun den Quetschhahn, so fliessen beide Röhren gleichzeitig. Neigt man das Hauptausflussröhrchen ganz nach unten (als Mündung des unterirdischen Stromes im Meere), so spritzt dennoch das Aufsatzrohr in dem ausgeschnittnen Loche der Kautschukröhre dem Stande der Wassersäule im Hauptrohre angemessen hoch. Zieht man nun aus dem Hauptausflussrohre

[1]) Die Hydrotekten verstehen jetzt unter diesem Worte jeden tiefen gebohrten Brunnen, welcher aufsteigendes Wasser liefert.

das feine Röhrchen heraus, so dass der Ausfluss ein stärkeres Kaliber erhält, so steigt aus dem Aufsatzrohre kein Strahl mehr auf.

Alle Bohrbrunnen, welche dem Gesetze der communicirenden Röhren folgen sollen, müssen selbstverständlich auf ein schon fertiges Stromrohr im Boden stossen, in welchem Wasser, dasselbe ausfüllend, unter einem bestimmten Drucke sich bewegt oder gespannt ist. Sticht man dicht daneben die Erdschichten bis zu derselben Tiefe an, so kann dies den ersten Strom oder das erste gespannte Wasser nur dann zum strahligen Hervorquellen auch in dem zweiten Brunnen bringen, wenn der Druck der Wassersäule die Zwischenwand zwischen ihr und der neuen Bohrung zu durchbrechen vermag. Ist dies nicht der Fall, so kann natürlich die letztre nur dann springendes Wasser geben, wenn sie selbst einen andern Wasserlauf trifft. Daher bleiben neue Bohrungen neben sehr reichen Bohrbrunnen häufig trocken. Je reicher ein Terrain an gesonderten selbständigen unterirdischen Wasserläufen ist, desto häufiger müssen selbstredend die Bohrungen Erfolg haben. Uebrigens müssen alle Bohrungen, welche den unterirdischen Strom an irgend einem Punkte seiner Bahn treffen, Wasserstrahlen (von örtlich verschiedner Höhe) geben, so lange nur der Ausfluss an der Mündung des Stromes ein sparsamer und halbgehemmter ist.

Wie der Gegenstand dieser Bohrungen jetzt liegt, giebt es kein auch nur im Entferntesten zuverlässiges Merkmal, aus welchem man die Anwesenheit gespannter oder strömender Wässer unter dem Boden vermuthen könnte. Alle desfallsigen Bohrungen sind reine Versuche, die auch häufiger missglücken als Erfolg haben. —

Aufsteigende Wässer der genannten Art haben an vielen Stellen der Erde Saamenkörner und lebende Fische zu Tage gebracht. Es ist hierdurch der direkte, durch keine Filtration vermittelte Zusammenhang dieser Wässer mit den auf der Oberfläche befindlichen ausser Zweifel gestellt, ebenso die spaltige oder klüftige Natur der Einströmungsöffnungen.

Nicht alle tiefen Bohrbrunnen liefern reiche Wassermengen, doch ist dies bei vielen der Fall. Auch in dieser Beziehung vermag die Vorherberechnung Nichts zu bestimmen. Diese Brunnen zeigen, wie manche offne Quellen, hin und wieder eine Art Ebbe und Fluth, auf welche ich ebensowenig als auf die intermittirenden Quellen hier eingehen kann. Die quantitativen Verhältnisse hängen hier wie bei vielen oberirdischen Quellen im Ganzen wenig von den Regenverhältnissen der betreffenden Umgegend im kleinen Rayon ab: der Ort A erhält Wasser, das vielleicht Hunderte von Meilen davon in einem Orte B in die Erde gedrungen ist (Bohrbrunnen in regenlosen Distrikten). Es existirt, wie oben schon bemerkt, Solidarität der Landschaften hinsichtlich der Meteorwässer.

IV. Ein Theil des Meteorwassers strömt von geneigten Flächen ab, sammelt sich an den tiefsten Stellen und verfolgt nach der Neigung dieser die Strombahn zum Meere — Thalweg. Schon die nicht

entfernten Wassermassen der strömenden Quellen haben sich in diese tiefsten Stellen begeben, um der Neigung derselben zum Meere zu folgen. Diese Wässer — die Bäche, Flüsse und Ströme — empfangen selbstredend auch das Meteorwasser, das auf ihre Fläche niederfällt. Die Menge des direkt in den Thalweg niedergehenden, des abfliessenden, nicht zum Eintritt in die Erde gelangenden Meteorwassers ist offenbar eine nach der Gestalt des Terrains äusserst variable Grösse. Je sanfter die Neigung, je weniger undurchlässig der Boden, je weniger heftig und je anhaltender der Niederschlag ist, desto weniger gelangt von derselben Meteorwassermenge in den Thalweg, und umgekehrt. In waldigen Gebirgen, speciell auf der Regenseite derselben, kann trotz starker Neigung die absorbirte Wassermasse immer noch eine bedeutende sein, weil die Regen häufiger sind und die Wässer bei ihrem Abfliessen von der Bergfläche in Baumwurzeln, Felsstücken, Terrassen und tiefen Kesseln vielen Aufhalt finden. Je weniger dies der Fall, desto günstiger ist bekanntlich das Terrain plötzlichen Ueberschwemmungen fernerer Gegenden. Ein wie grosser Theil des Meteorwassers von dem Boden unaufgenommen in den Flüssen abströmt, ist kaum für ein Terrain mit auch nur annähernder Gewissheit zu erkennen, weil die Wassermasse, welche man zur Bestimmung jener Grösse in den Flüssen misst, auch Quellwässer der Flüsse einschliesst und diese alle somit vor Allem zu messen und in Abzug zu bringen wären, was meist der vielen Quellen wegen nicht gut ausführbar ist. Was Dalton bei englischen Terrains, und was man in Frankreich hinsichtlich des Seinebeckens gefunden hat, zeigt, dass die Wassermenge, welche sich in den Flüssen bewegt, nur ein kleiner Theil der niedergefallnen Meteorwassermenge ist.

Das Bett, in welchem ein oberirdischer Wasserlauf sich bewegt, ist, wie bei unterirdischen Strängen, entweder ein filterfähiges oder ein wasserdichtes. Im erstern Falle verliert der Lauf fortwährend Wasser, und um so mehr, je weniger Gefälle er hat und je mächtiger ceteris paribus die Filterschicht ist. Der Thonschlamm, mit dem manche Flüsse ihr Bett überziehen, hindert diese Verluste, wenn seine Lage dick genug ist, in gewissem Grade. In die Ufer steigt das Wasser bei porösem Gefüge auf, doch nur bis zu geringer Höhe (s. oben); nach den Seiten hin imbibirt sich bei demselben Gefüge das Wasser und, wenn das Ufer eine steile Böschung nach aussen hat, kann Wasser durch dasselbe durchdringen. Befindet sich zur Seite des Flusses eine Vertiefung des Bodens, ein einfaches kleines Thal oder ein gegrabner Brunnen, so dringt in diese bei Durchlässigkeit der Schicht zwischen der Sohle derselben und der Flusssohle Wasser von unten ein, das sich über das Niveau des durchlässigen Bodens im Grunde der Vertiefung erhebt und sich mit dem Wasserspiegel des Flusses gleichstellt. So lange der Fluss Wasser führt, fehlt das Phänomen nicht, und entfernt man das Wasser aus der Bodenvertiefung, so dringt immer neues zu. In der unmittelbaren Nähe des Flussufers tritt die Erscheinung immer ein, sobald nur

Durchlässigkeit vorhanden ist; wie weit man sich vom Ufer landeinwärts entfernen könne, ohne dass dies Durchdringen des „Grundwassers“ aufhört, ist, so viel ich weiss, noch nicht einmal gefragt worden; aber es ist wahrscheinlich, dass dasselbe keine andre Grenze findet, als Wassermenge und Veränderung der Schichten. So weit diese durchlässig sind, und das Wasser ausreicht, so weit reicht die Einströmung, und sei dies viele Meilen weit landeinwärts vom Ufer des Flusses. Das Durchdringen des Wassers vom Flusse her bis in den Brunnen muss übrigens eine der Entfernung proportionale Zeit in Anspruch nehmen. Bei einem Rheinbrunnen, welcher 1670 Fuss vom Ufer entfernt war, korrespondirte nach der Beobachtung von Heis (bei Bischof) der Flussstand vom 15. Juni bis zum 15. August so ziemlich mit dem Brunnenstande vom 15. August bis zum 15. Oktober, so dass zwei Monate an Strömungszeit für 1670 Fuss erforderlich waren; bedeutendes Steigen der Wassermassen vermag durch erhöhten Druck die Zeit etwas zu verkürzen.

Das in Rede stehende Phänomen ist offenbar nichts Andres, als das bei zweischenkligen Röhren auftretende, deren einer Schenkel eine durchlässige Erdmasse (Sand) enthält, und Millionen unsrer Brunnen liefern ihr Wasser nur nach den Gesetzen dieser Erscheinung, die eine Art „Filtration ascendante“ ist. Dieselbe Erscheinung bringt uns das „Grundwasser“ in die Keller, und erschwert so viele Bauten. So lange die oben genannte Vertiefung neben dem Flusse noch als solche nicht besteht, sondern das Flussufer höher als der Flussspiegel ist, dringt auch Wasser in die tieferen Schichten, aber die auflagernden Erdschichten nehmen das Wasser auf, das in ihnen nur bis zu geringer Höhe kapillar aufsteigt, und natürlich keine Wasserfläche giebt. Wird die aufliegende Erdschicht verhältnissmässig dünn, dann tritt die interessante Erscheinung des schwankenden, elastischen Bodens ein, die man hin und wieder antrifft, wenn man über Wiesen neben Flussufern geht; ich habe diese Erscheinung vielfach in Schlesien auf den Oderwiesen und auch an den Spreeufern beobachtet.

Nicht alle Brunnen in der Nähe von Flussufern gehören der besprochnen Kategorie an, aber sehr viele, und höchst wahrscheinlich mitunter Brunnen, für die man wegen ihrer meilenweiten Entfernung von einem Flusse Quellen ohne Beweis voraussetzt. An das vielgenannte Phänomen haben wir immer zuerst zu denken, wenn es sich um Auffinden von Wasser handelt. Dazu, dass es eintrete, ist nur eine kontinuirliche Filterschicht zwischen einer (noch so fern gelegnen) Fluss- oder Seesohle und dem gewünschten Brunnen erforderlich, dessen Tiefe natürlich variabel ist. Selbstredend können auch neben Flüssen die Brunnen wirkliche Quellen besitzen, und andrerseits kann Flusswasser oder Filtrat andrer Art sich in solche Brunnen ergiessen.

Wo das Niveau eines Brunnens über dem Spiegel des Flusses oder Sees steht, wo die Niveauverhältnisse mit dem Flusse überhaupt nicht im Zusammenhange sind (, z. B. ein Brunnen hoch an der Seitenwand eines

Thales, durch das ein Fluss strömt,): da haben die Brunnen nicht den besprochnen Ursprung. Wo das Wasser, gleichviel ob man viel oder wenig oder gar nicht schöpft, sich immer bald wieder in die Höhe des Flusses oder Sees stellt, wo noch eine gewisse chemische Erscheinung auftritt, von welcher ich später sprechen werde: da ist das Brunnenwasser Flusswasser, das durch aufsteigende oder seitliche Filtration sich sammelt, seien Brunnen und Fluss oder See noch so weit von einander entfernt. — Die aufsteigende Filtration bei Brunnen der gedachten Art bringt wie jede die Schichten leicht in Unordnung, wenn der Druck heftiger als die Widerstandskraft der Schicht ist: starkes und plötzliches Anschwellen des Flusses trübt deshalb leicht die dem Flussufer nahen Brunnen. Weniger dürfte dies (vorübergehende) Trübwerden auf ungenügende (weil zu heftige) Filtration des beim Anschwellen meist schlammigen Flusswassers zu beziehen sein.

Die Physik und Chemie dieser Brunnen ist für stromreiche Landschaften wichtiger als die aller andern Arten, denn diese Art ist da die gewöhnliche und in unzähligen Exemplaren auftretende. Diese Brunnenart ist es, an der die Industrie der Flusswasserwerke einen starken Gegner hat, ein Sachverhältniss, das in unsern Ressort fällt.

V. Die oberirdischen Ströme, wie gewiss viele unterirdischen ergiessen ihre Wässer in grössre Landseen oder in das Meer. Wo die erstern keinen Abfluss haben, kompensirt die Verdunstung die Quantität der Zuflüsse. Auch die Wassermengen der Meere halten sich in Einströmung und Verdunstung das Gleichgewicht; die bedeutende jährliche Verdunstung der tropischen Meere kompensirt dabei die geringere höherer Breitegrade. Die Verdunstung zu Calcutta beträgt jährlich nach Laidly 15 Fuss, und Maury veranschlagt dieselbe in den Passatregionen des Oceans auf 16 Fuss. Der im Allgemeinen 3—4 % betragende Salzgehalt des Meerwassers (, welchen Punkt ich hier erledigen will,) variirt innerhalb gewisser Grenzen an verschiednen Stellen und verschiednen Meeren, was schon aus den Umständen begreiflich ist, dass die Einmündungsstellen grosser Ströme Verdünnung, starke örtliche Verdunstung Concentration hervorrufen muss, und der Salzgehalt bei grossen Strömen selbst wesentlich variirt. Auch an die Oertlichkeit gebundne hohe Regenzahlen vermögen den Salzgehalt einer Meeresstelle für einige Zeit bedeutend herabzusetzen; so berichtet Darwin bei Maury (l. c.), dass das Meerwasser längs der patagonischen Küste bisweilen vom Regen ganz süss ist. Grosse Landseen mit Zufluss, aber ohne Abfluss, sind salzreicher als das Meer. Der fortwährenden Salzvermehrung im Meerwasser arbeitet das vegetabilische und animalische Leben daselbst entgegen, das enorme Salzmengen dem Wasser entzieht, zu Koralleninseln und Riffen aufbaut oder beim Tode als Muschelbänke und Infusorienschichten auf dem Meeresboden ablagert [1]).

---

[1]) Vgl. über den Einfluss des verschiednen Salzgehalts an verschiednen Stellen des Meeres auf die Meeresströmungen, sowie über den ganzen Gegen-

Wo der Strand durchlässige Schichten führt, welche sich bis in's Meer erstrecken, tritt hinsichtlich des Aufsteigens von Grundwasser in Vertiefungen am Strande dieselbe Erscheinung wie bei Flüssen (oder Seen) ein, wobei selbstredend das Wasser Meerwasser ohne chemische Veränderung ist.

Wo in sehr hohen Breiten das Meerwasser gefriert, findet vielfach eine Ausscheidung von Salzen auf der Oberfläche statt, welche von Menschen benutzt wird (s. den Artikel „Kochsalz"), häufig aber auch ihnen dadurch lästig wird, dass es die Sohlen ihrer leichten Schlitten (Narten) beim Fahren über die Fläche durch scharfe Krystalle abschleift. Es ist diese Salzabscheidung noch nicht genauer studirt, speciell noch nicht festgestellt worden, welche Umstände zu dieser Ausscheidung konkurriren müssen, und bis zu welchem Grade der Salzgehalt ausgeschieden wird. Mannigfach scheint sich aus dem Polareise gar kein Salz oder nur ein Theil auf die Oberfläche auszuscheiden, da den Berichten der Reisenden nach vieles Meereis gesalzen ist. Versuche, welche ich über diesen Gegenstand angestellt habe, haben mir niemals eine Salzabscheidung an Kochsalzlösungen ergeben, was jedoch vielleicht an den geringen Kältegraden (— 10 — 12° R.) meiner künstlichen Kältemischungen oder an der Bewegung, in welche ich das Gefäss mit der Lösung versetzte, gelegen haben kann. —

VI. Wenn dicke Eisschichten die Bäche, Flüsse und Seen der Polargegenden bedecken und Quellen nicht erbohrt sind, welche in der Tiefe unterhalb der Schicht des gefrornen Bodens strömen, so schmelzt man da frischen Schnee oder Süsswassereis zu Trinkwasser, oder man geniesst beide ungeschmolzen. Hin und wieder erbohren die Flussuferbewohner das Eis tiefer Flüsse, um sich so ihr Trinkwasser zu schöpfen. —

In den vorstehenden, die Abstammung unsrer Trinkwässer betreffenden Anführungen ist, wie der sachkundige Leser bemerkt hat, nur der sogenannten Präcipitations- oder Meteorwassertheorie der Quellen gehuldigt. In der That führt eine nüchterne Beurtheilung der Natur nur zu dieser Theorie, welche, von Aristoteles ausgehend, von Vitruvius, Mariotte, de la Metherie ausgebildet, hin und wieder schon im Alterthume und neuerdings von Nowàk ohne Grund angegriffen worden ist. Der Punkt, welchen die Gegner der (übrigens jetzt herrschenden) Präcipitationstheorie an dieser angreifen, ist das quantitative Verhältniss der Quellwässer zu denjenigen Meteorwässern, welche nicht direkt in die Ströme fliessen; man will nachweisen, dass der Regen hauptsächlich in diese sich ergiesse, nur wenig tief in die Erdrinde eindringe und somit nicht zum Ernähren der vielen wasserreichen Quellen genügen könne, sondern diese einen andern Zufluss haben müssen. Man kommt dann natürlich immer auf das Meer, als direkten Ausgangspunkt der Quellen, zurück, nicht als Wasser-

---

stand das oben citirte Werk des verdienstvollen amerikanischen Seeoffiziers Maury, S. 142 squ.

verdunstungsort, wie es die Präcipitationstheorie auffasst, sondern als mehr direkte Wasserspendung, wobei sich Cartesius, Woodward, Guglielmi, Rohault, Kühn und Nowàk ein Destilliren des Meerwassers denken, das der Letztre in dem (von ihm angenommnen) Hohlraume zwischen Erdrinde und Erdkern vor sich gehen lässt [1]).

VII. Die Lokalitäten, in welchen wir Wasser finden können, sind nach dem Obigen sehr verschiedner Art und reicher Zahl. Instinktiv haben die Menschen, welche oberirdische Wässer nicht zur Verfügung fanden, immer die Erdrinde angestochen, um den Durst zu löschen. Die neuere Zeit (für China schon eine frühere) hat praktisch darauf geführt, die verborgnen Wässer nicht allein in der beschränkten Tiefe zu suchen, welche uns zunächst liegt und bis dahin immer nur erbohrt worden war, sondern auch bedeutenderen Vertikalentfernungen Wasser zuzutrauen und zu entreissen. Unbegründeter Weise (s. später) hat man diese tiefen Wässer lange Zeit für besser als die flachen erachtet, weil man über die Physik derselben nicht klar genug war, um von vornherein ihre wahrscheinliche Chemie zu konstruiren.

Die Praxis fragt nun, wo man, von der speciellen Qualität zur Zeit absehend, hoffen darf, trinkbares Wasser in der Tiefe der Erdrinde zu finden, wenn auf der Oberfläche derselben kein solches vorhanden ist. Ich sehe bei der Beantwortung dieser Frage von den oben ausführlich besprochnen Flusswasserbrunnen und den unterirdischen Seen ab. Hinsichtlich der erstern ist nur zu sagen, dass sie überall angelegt werden können, wo sich das Terrain am Flusse mit dem Bette desselben in ununterbrochner Verbindung durch eine wasserleitende Schicht befindet; hinsichtlich der grossen unterirdischen Wasserbecken habe ich nur deren extreme Seltenheit anzumerken. Es handelt sich somit bei der Beantwortung obiger Frage nur entweder α) um **natürliche** Filtrationen, für welche wir einen offnen Raum schaffen wollen, oder um β) gestaute oder γ) gespannte strömende Wässer in der Tiefe. Die Kategorie der letztern dürfte, wie bemerkt, häufiger als die der gestauten sein, obgleich man sich gewöhnlich das Verhältniss umgekehrt denkt, und ist für die strömenden hier nur noch speciell hervorzuheben, dass wir beim Anbohren der Erde durchaus gar nicht immer gerade auf das Rohr einer solchen Strömung zu stossen brauchen, um Wasser zu finden, sondern dies auch dadurch der Fall sein könne, dass der unterirdische Strom ganz wie ein oberirdischer Wasser in Ufervertiefungen abgiebt, oder dass er, in seinem Abflusse beschränkt und mächtig drückend (s. oben), die Schicht zwischen seinem Rohre und der Sohle der Bohrung durchbricht. Strömende Wässer können übrigens einen Brunnen auf keine Weise spontan (ohne künstliche Ansaugung) füllen, wenn ihr Abfluss (nach dem Meere oder in eine offne Quelle) dem Drucke a tergo vollständig entspricht. Es

---

[1]) Specielleres hierüber findet der Leser in dem oben citirten Nowàkschen Werke.

ist dann gar keine Veranlassung zum Hineinkommen des Wassers in den Bohrschacht vorhanden, sondern das Wasser fliesst eben so ungestört ab, wie vorher (s. oben).

Wässer der Kategorie *α.* befinden sich in einer mit ihnen übersättigten Schicht, unter welcher eine undurchlässige liegt. An der tiefsten Stelle jener muss das Wasser abtropfen, wenn wir an derselben eine Höhlung schaffen, die früher nicht vorhanden war; wir entwässern auf diese Weise übersättigte oberirdische Schichten (Bruchland), indem wir Kanäle in dieselben einschneiden. Es ist, um diesen Sachverhalt zu erfolgreichem Brunnengraben zu benutzen, offenbar erforderlich, dass man eine wasserleitende Schicht in genügender Ausdehnung zu Tage ausgehen, sich gegen den Horizont neigen sehe, und dass man die Linie ihrer tiefsten Punkte auf einer undurchlässigen Schicht kenne. Auf dieser Linie hätte man dann anzubohren, um Wasser abfiltriren, abtropfen zu sehen. Im Allgemeinen dürften diese Data nur äusserst selten und zwar bei Thälern gegeben, und deshalb ein solches Erkennen der günstigen Linie eben so selten für die Praxis von Bedeutung sein.

Trotz aller schematischen Zeichnungen, welche die Bücher über die *ad β.* genannten Wässer in reicher Zahl geben, vermögen wir dennoch auch für die Praxis nicht, die Punkte anzugeben, wo dieselben zu finden sind. Ich muss demnach die obige Frage einfach dahin beantworten, dass wir nicht wissen, wo wir künstliche Filtrationen unter der Oberfläche veranlassen, oder gestaute oder strömende Wässer unter derselben finden können, und dass alles Bohren und Graben nach Wässern dieser Art auf einem bestimmten Punkte ein ganz unsicheres Unternehmen ist, selbst da, wo dicht daneben schon wasserreiche Brunnen vorhanden sind.

Wenn hiernach die lange obige Physik der Quellen überflüssig erscheint, so ist sie dies dennoch nicht Betreffs einer klaren allgemeinen Anschauung von der Beschaffenheit der natürlichen Wässer. Ehe ich zu diesem Punkte übergehe, habe ich einerseits noch zu bemerken, dass die Erscheinung des Abtropfens, der Stauung und der strömenden unterirdischen Wässer (, wie aus dem Obigen leicht begreiflich,) in verschiednen Tiefen unter demselben Oberflächenpunkte sich wiederholen, gleichmässig finden, dass man sonach bei tiefen Bohrungen mehrere Wasserlagen (Nappes d'eau der Franzosen) auf undurchlässigen Schichten antreffen kann, von welchen im Allgemeinen die tiefsten die reichsten zu sein pflegen. Andrerseits muss ich noch einer Methode, unterirdische Wässer zu finden, gedenken, welche in Frankreich vor einigen Jahren Epoche gemacht, aber durch ihr häufiges Misslingen doch auch dargethan hat, wie misslich es mit dem sichern Auffinden subterraner Wässer stehe. Die Wünschelruthe und die Hochsensitiven können hier noch immer ihre Künste zeigen.

In dem Kalksteingebirge des östlichen Theiles des Departements du Lot war vor dem Wassersuchen des Abbé Paramelle auf 50 Quadratstunden fast kein Wasserlauf: die Einwohner mussten hin und

wieder bis 5 Stunden weit nach Wasser gehen. An manchen Orten galt das Flusswasser 20—30 Centimes der Eimer, und Zug- und Lastthiere tranken täglich für 12 Sous und darüber. Paramelle änderte diese unglücklichen Verhältnisse durch Auffinden verhältnissmässig flachliegender reicher unterirdischer Wasserläufe. Seine Theorie, die sich eben nur auf flachere unterirdische Wässer bezieht, ist folgende [1]):

„Gestützt auf die Untersuchung vieler Tausend natürlicher Quel„len und eine grosse Zahl von Brunnengrabungen, die nach meinen „Angaben gemacht wurden, kann ich die Behauptung wagen, dass sich, „ausgenommen in einigen Fällen, in jedem Thale, Seitenthale, Passe, „in jeder Schlucht oder Terrainfalte ein sichtbarer oder verborgner „Wasserlauf befindet. Der sichtbare läuft auf der Bodenoberfläche hin, „weil ein undurchlässiges Gestein seine Basis bildet. Der verborgne „fliesst auch auf einer undurchlässigen Schicht, aber ist bedeckt von „einer durchlässigen, die das Wasser nicht auf der Oberfläche hal„ten kann.“

Paramelle nimmt eine Analogie in der Richtung der ober- und unterirdischen Strömungen an und sagt weiter: „Diese Uebereinstim„mung im Laufe der beiden Wasseradern, die während des Regens „übereinander hinfliessen, wird gestört: 1) durch die Schichtung der „Steilabhänge, 2) durch die Werke der Menschen, 3) durch die sicht„baren Wasserläufe, die sich selbst überlassen sind“ (Aenderungen ihres Laufes durch selbstgemachte Anschwemmungen).

„Der unterirdische Thalweg wird auch durch temporäre Wasser„ergüsse kenntlich; an vielen Punkten tritt das Wasser auf die Linie „des Thalwegs, und ein Wasserlauf steigt immer im Innern des Ge„steins, wenn es stark regnet. So ergiesst sich alles Wasser, welches „keinen Platz mehr in seinem Bette findet, während des Regens und „noch einige Zeit nachher nach Aussen. An vielen Orten macht sich „diese Eruption durch einen immer offen bleibenden Schlauch oder „eine vertikale Röhre Luft, an andern steigt das Wasser durch die „Geschiebe und Trümmergesteine empor.“

Paramelle giebt weiter einige Bezeichnungen der Punkte zu Brunnengrabungen, die mir jedoch nicht klar genug geworden und die ich deshalb auch hier nicht anführe. Das Schliessen aus dem Wachsen von Schilf, Weiden und dergleichen Pflanzen auf eine dicht unter der Rinde liegende Wassermasse ist Paramelle nicht specifisch eigen. Am wenigsten hinderlich im Auffinden von Quellen sind nach Paramelle: Oolithenkalkstein, dichter, zuckerartiger, kieseliger Kalkstein, Muschelkalk, mergelartiger Kalkstein und Grobkalk, Gryphyten-, Ammoniten- und Belemnitenkalk, auch Tuff, Molasse, Grünsand, Grünsandstein, Mühlenstein, spathiger Kalkstein, Cerithienkalk, Süsswasserkalk, grüner Mergel, Alluvium und aufgeschüttetes Terrain.

---

[1]) „Quellenkunde.“ Uebersetzung mit einem Vorworte von Cotta. Leipzig 1856. SS. 112, 119, 121 u. a. a. St.

Ungünstig sind: von Erdfällen durchzogner Kalkstein, Höhlen- und Zellenkalkstein, Dolomit von blättriger, körniger, zuckerartiger Struktur mit vertikalen Spalten, vulkanische Terrains, zerreibliche Gesteine, welche sämmtlich das Wasser in grosse Tiefe fallen lassen. Auch bei Schichtung von nahe oder gleich 45° ist dies der Fall; eben so ungünstig ist ein gewisser beweglicher Thonboden (Oyette bei Pontarlier (Doubs), Chateau-double (Var).

Wie der Leser erkennt, befindet sich diese Theorie im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit den oben dargelegten allgemeinen Grundsätzen. —

VIII. Was die Menge und Konstanz des von einer bestimmten Stelle gelieferten Wassers betrifft, so ist hierüber folgendes Allgemeine zu sagen:

Brunnen, welche einer Filtration sehr oberflächlicher Schichten ihre Entstehung verdanken, spiegeln leichtersichtlich die temporären Meteorwasserniederschläge um so vollständiger und um so schneller ab, je kleiner ihr Rayon und je weniger mächtig die Filterschicht ist: sie sind deshalb event. sehr arm und immer unzuverlässig. Eben so ist das Sachverhältniss bei Quellen, welche nur von wenigen Spalten oder geringen Filtermassen genährt werden, und die man an der Trübung erkennt, welche heftiger Regen manchmal nach 10 Minuten schon über dieselben bringt. Flussbrunnen hängen von der Wassermasse der sie nährenden Wasserläufe ab; die an grossen Flüssen sind konstant und reich, an kleinen vertrocknen sie häufig. Eben so ist das Sachverhältniss bei den Brunnen, welche in derselben Weise von Sümpfen, Teichen oder Seen genährt werden. Die aus tieferen Lagen hervorkommenden und von vielen contribuirenden Adern genährten Quellen, die Wasserstrahlen aus tiefen Bohrungen sind bekanntlich der Hauptsache nach konstant und reich. Ganz gleichmässig in der Quantität ist wohl kaum eine Quelle. Die Quelle der Sorgue bei Vauclûse liefert in der trocknen Zeit 444, in der nassen 1330 Kubikmeter Wasser in der Minute, die Serrière bei Neufchâtel, die Birs bei Tavannes, der Mühlbach bei Biel, die Orbe im Waadt treiben Mühlen an ihrem Ursprunge, der Loiret trägt Dampfschiffe bis an seine Quelle [1]). Diese in der Nähe von Orléans gelegne Quelle lieferte in der Zeit der grossen Trockenheit des Jahres IX der Republik noch 3,3 Kubikmeter in der Minute. Die artesischen Brunnen in der Nähe von Perpignan liefern 2 Kubikmeter pro Minute, andre, welche Boudin, dem diese Data entnommen sind, auch anführt, liefern zwischen 110 und 800 Litres in derselben Zeit. Quellen, welche aus Gletscherbächen stammen, rinnen angemessen der Zeit des Gletscherschmelzens. Die in der trocknen Zeit ganz versiegenden Quellen werden von den eigentlichen intermittirenden unterschieden: die letztern sind solche, welche unabhängig von der Jahreszeit während bestimmter Zeiträume abwechselnd fliessen und stocken. Intercalaire

[1]) Vogt, Geologie und Petrefactenkunde. 1ste Aufl. II. Bd. S. 16.

nennt man diejenigen Quellen, welche eben so unabhängig von der Jahreszeit während bestimmter Zeiträume abwechselnd verschiedne Wassermengen ergiessen. Um dem Leser einige Beispiele intermittirender Quellen zu geben, führe ich (aus Paramelle) folgende an:

Die Quelle von Tonillon (Doubs) fliesst 10 Minuten und macht ½stündige Intermission; die von Colmar (Basses Alpes) fliesst und stockt 8mal in der Stunde; die von Fonsanche (Gard) fliesst 7 Stunden 25 Minuten und pausirt 5 Stunden[1]).

Der schwankende Wasserreichthum einer Quelle oder eines Senkbrunnens (von einem Flusse oder einem andern Wasserbecken her) fällt, worauf ich hier wieder zurückkomme, nicht zeitlich genau mit dem Schwanken der Meteorniederschlagsmenge oder des Fluss- oder Seegehalts an Wasser zusammen. Ersichtlich hat das Wasser mehr oder minder lange Wege zu durchlaufen, um im Quellenmunde oder Brunnen anzukommen. Das Wasser schwillt deshalb hier später an, und sinkt auch später, und die Differenz muss um so beträchtlicher sein, je weiter ein Quellstrom oder der einer Filtration zu fliessen hat. Es kann deshalb die Zeit der Schwellung und des Sinkens bei verschiednen Entfernungen der Quellen und Senkbrunnen nicht dieselbe sein. Von drei Quellen, die Henwood[2]) beobachtete, erreichte die eine im Januar, zwei andre erst im März ihr Maximum, die erste im September, die andern im November und December ihr Minimum. —

IX. Die Beschaffenheit der im Vorhergehenden genannten Gewässer ist eine extrem verschiedne.

Ihre Temperatur ist der Hauptsache nach die der Luft und nur von dieser abhängig, wenn sie nicht in tiefere Schichten der Erdrinde eindringen. Je tiefer die Wässer eindringen, desto mehr ist es die Festmasse des Bodens, welche ihre Temperatur einzig bestimmt. Selbst offne Brunnen zeigen, wenn auch minder scharf, diesen Einfluss der Bodentiefe. Da die kalte Luft wohl in ihre Tiefe sich senken, die warme aber nicht eindringen kann, müssen diese Brunnen im Ganzen etwas kühler als die mittlere Jahrestemperatur sein. Sehen wir von dem ewigen Eise der Polargegenden, von dem der Bergspitzen, welche sich über die örtliche Schneegrenze erheben, und von dem winterlichen andrer Gegenden ab, so sind die aus sehr hohen Punkten in kurzem und mehr gradem Felsrohre herabfliessenden Quellen und die Gletscherquellen die kältesten; Labsal der Tropenbewohner, stehen sie tief unter der mittleren Temperatur des betreffenden Orts der Ebne oder des Bergabhangs; die aus tiefen Bohrungen oder spontan aus grossen Tiefen aufsteigenden Wässer sind die wärmsten. Man nimmt

---

[1]) Ich darf hier auf die Erklärung der Intermission nicht eingehen; nur das sei angeführt, dass dieselbe in sehr einfachen physikalischen Verhältnissen begründet ist, die theils in der Füllung unterirdischer Reservoire, theils in Temperatur- und Kohlensäurespannungen gegeben sind.

[2]) Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Bonn 1847. 1ster Bd. S. 75.

im Allgemeinen an, dass die Erdwärme auf je 30 Mètres Tiefe sich um einen Grad der hunderttheiligen Skale steigere, und dass in unsern Breiten sich die Schicht unveränderlicher Temperatur in einer Tiefe von 24—27 Mètres befinde. Nach den Polen hin sinkt diese Schicht immer tiefer, nach dem Aequator hin und mit der Elevation über den Meeresspiegel tritt sie immer flacher, bis zu 0,32 Mèter in den Tropen hervor. Die Höhe dieser unveränderlichen Temperatur ist die der mittleren Jahreswärme der Luft des betreffenden Ortes. Oberhalb dieser Schicht unveränderlicher Temperatur variirt die Bodenwärme nach den Jahreszeiten. Aber diese Variationen fallen mit den regelmässigen der Jahreszeiten nicht temporell zusammen, sondern gehen diesen nach, und zwar um so später, je dicker die Schicht und je schlechter wärmeleitend sie ist. Die jährlichen Temperaturveränderungen, welche Bischof bei Bonn fand, betrugen in einer Bodentiefe von 36 Fuss nur 0°,65 R. Maximum und Minimum differirten bei 6 Fuss Tiefe 9°,9; bei 12 Fuss: 6°,5; bei 18 Fuss: 3°,9; bei 24 Fuss: 2°,2; bei 30 Fuss: 1°,25 R. In der Breite und Höhe von Bonn und Brüssel sind nach Bischof für die gewöhnlichen Thermometer die jährlichen Temperaturveränderungen in einer Tiefe schon von 60 Fuss = 0 zu setzen, und herrscht daher in dieser Tiefe während des ganzen Jahres eine gleichmässige Temperatur. Die höchste Bodentemperatur tritt in den Bischof'schen Beobachtungen ein bei 6 Fuss Tiefe um den 11. bis 20. August, je 6 Fuss tiefer immer ungefähr einen Monat später, so dass das Maximum der Temperatur in 30 Fuss Tiefe erst im December ankommt. Das Minimum ist bei 6 Fuss Tiefe um den 11. bis 20. Februar vorhanden, bei 30 Fuss um den 13. bis 18. Juni. Berühren sich nun Wässer mit den Bodenschichten verschiedner Tiefe in solcher Art, dass sie mit denselben sich in's Gleichgewicht der Temperatur setzen können, so werden dieselben nach dem Vorhergehenden konstante Wärme zeigen, wenn sie sich in der Schicht der unveränderlichen Temperatur oder nicht wesentlich von derselben entfernt bewegen oder befinden; sie werden im Winter warm, im Sommer kühl erscheinen. Bei dem 58 Fuss tiefen Brunnen des chemischen Laboratoriums zu Bonn fand Bischof die jährlichen Temperaturveränderungen nur 0°,6 R., Benzenberg bei einem 25 Fuss tiefen Brunnen zu Düsseldorf die Variation nur zu 2°,68.

Strömen die Wässer oberflächlicher, so stehen sie unter dem Einflusse der Luftwärmeschwankungen. Diese werden sich jedoch in jenen erst nach um so längerer Zeit zeigen, je tiefer das Wasser unter der Oberfläche strömt: Quellen in 30 Fuss Tiefe werden somit im Juni kühl, im December warm sein, und Beides in um so höherem Grade scheinen; noch oberflächlichere Quellen oder Filtrationsströmungen participiren immer deutlicher und schneller an den Schwankungen der Lufttemperatur, wie auch tiefe Brunnen bei plötzlichem Ueberfüllen der Flüsse durch eiskaltes Thauwasser der Temperatur, welche in dem nährenden Wasserbecken herrscht, näher treten. Wasser aus 30 Zoll tiefen Drains fand man $\frac{1}{2}$° kälter als aus 4 Fuss tie-

fen, und dies ½—10° kälter als solches aus einem benachbarten tiefen Brunnen[1]).

Wo in den Tropen keine kühlenden Wässer aus bedeutender Höhe herunterkommen, wo nicht starke Verdunstung und Beschattung das Wasser kühlen, ist dies immer hoch (über 20°) temperirt; ich fand 25° unter den Angaben afrikanischer Reisenden.

Für unsre Breitegrade kann der Leser aus dem Angeführten abnehmen, dass die Regencisternen ein nach der Jahreszeit, in welcher der Regen fällt, verschieden temperirtes, der Hauptsache nach mit der betreffenden Luftwärme übereinstimmendes Wasser haben müssen; dass die Fluss- und seichteren Seewässer eben so die gerade herrschende Lufttemperatur zeigen, und nur, wenn eine Eisdecke ihre tieferen Schichten vor dem Gefrieren schützt, in diesen eine über dem Eispunkt stehende Wärme besitzen müssen; dass die Quellströme und die Filtrate der Fluss- und Seebrunnen je nach ihrer Tieflage von den Luftwärmeschwankungen emancipirt sind oder nicht.

Das Verhältniss der Bodentemperatur zum Wasser hat für uns noch eine andre Bedeutung: Wasser, das man in Röhren unter der Erdoberfläche leitet, gefriert, wenn jene zu flach liegen, unter Zersprengen derselben. Man muss die Tiefe, bis zu welcher dies in den kältesten Wintern der Gegend stattfindet, kennen, wenn man die Unterbrechnng der Leitung sicher vermeiden will. In London legt man solche Röhren ohne Schaden nur 3 Fuss tief, in Paris 5 Fuss tief; für Deutschland dürfte diese für Paris vielleicht nicht erforderliche Tiefe jedenfalls nöthig sein. —

X. Wenn man eine Substanz aus ihrer Lösung ausfällt, entweder durch eine Temperaturerniedrigung, welche nicht mehr die frühere Menge gelöst erhalten kann, oder durch Herbeiführen chemischer Veränderungen, welche der Löslichkeit widersprechen, so schliesst die ausgeschiedne Substanz zwischen ihren Molekülen kleine Theilchen der Flüssigkeit und mit denselben Stoffe, welche in dieser noch gelöst sind, ein, und nimmt diese Partikeln beim Niedergehen mit. Eben so reisst der Niederschlag kleine suspendirte Körperchen aus der Flüssigkeit zu Boden. Beides tritt ein, wenn Temperaturerniedrigungen den Wasserdampf der Atmosphäre als Thau, Regen, Schnee oder Hagel niederschlagen. Die Absorptionsfähigkeit des Wassers für Gase und die Löslichkeit andrer Substanzen in demselben unterstützt diese Vorgänge noch. Es müssen sonach die Meteorniederschläge den chemischen und mechanischen Charakter derjenigen Luftschichten tragen, in welchen sie entstanden sind und welche sie beim Niedergehen durcheilt haben. Die ersten Aufschlüsse über die Zusammensetzung des Meteorwassers giebt uns somit die Chemie und Mikroskopie der Luft. Aus den Angaben, welche ich in dem betreffenden Artikel („Luft") gemacht habe, kann der Leser entnehmen, dass von dieser Seite her eine sehr grosse Zahl von Stoffen in die atmosphärischen

---

[1]) Kräuter, Praktisches Handbuch der Drainage. Wien 1854.

Niederschläge kommen kann, deren Natur nach der Oertlichkeit wesentlich variiren muss. Eben so wird da, wo die Atmosphäre keine andern Bestandtheile als den normalen Gehalt an O, N, $\ddot{C}$ hat, wo das Ammoniak, die Salpetersäure und das Jod (?) nicht in grösseren Mengen vorhanden, und wo etwaige suspendirte Moleküle unorganischer oder organischer Natur sich aus derselben vollständig abgesetzt haben: das Meteorwasser, wenn es auf der reinen Fläche eines unlöslichen Körpers aufgefangen wird, neben seinen eignen Elementen: O und H nur noch eingeschlossne, absorbirte atmosphärische Luft O, N, $\ddot{C}$ führen, die letztre, welche nur in geringen Antheilen in der Luft vorhanden ist, trotz des höheren Absorptionscoëfficienten eben auch nur in dem geringen Verhältnisse ihres Partialdruckes.

Je näher die Schichten der Atmosphäre der Erdrinde liegen, je mehr unmittelbar unter denselben das Leben der organischen Welt, speciell das der Industrie, sich bewegt, oder je energischer vulkanische Prozesse und Erdgasquellen lokal verändernd einwirken, je mehr elektrische Vorgänge auf die Verbrennung des Ammons zu Salpetersäure hinwirken: desto weniger ist das Meteorwasser blosser condensirter Wasserdampf. Fällt dann ferner der flüssige Niederschlag auf Flächen, deren Anflüge er abspült oder löst, oder deren Substanz ihm sich ganz oder theilweise in Lösung oder Suspension giebt, dann entfernt sich derselbe ersichtlich immer weiter von seiner frühern einfachen Beschaffenheit. Sammelt der Niederschlag sich in offnen natürlichen Becken ohne Abfluss, so treten ausser der Einwirkung der Wandungen dieser noch andre ändernde Momente auf: der Wind, dessen Schwingen so verschiedenartige Dinge tragen, treibt die Keime von Pflanzen und Thieren und unorganischen Staub der Nähe und Ferne in die Wassermasse; unter dem Einflusse der Sonnenwärme entwickeln von jenen Lebenskeimen sich mehr oder minder schnell diejenigen, welchen das Wasser das adäquate Element ist, während die anderartigen zu Grunde gehen und mit ihrer Substanz die erstern nähren. Thiere kommen in das Wasser, um sich zu speisen und zu tränken; der Uferrand belebt sich mit Vegetationen, welche in dem kapillaren Aufsteigen des Wassers ihre Nahrung finden. Vom Winde gedrückt wühlen die Wellen spielend oder reissend die Ufer auf, und stürzen so die Uferpflanzen in das Becken. So wirft der Herbst nahe und ferne Blätter in dasselbe; so füllt der Tod der organischen Bewohner desselben das Wasser bald auch mit andern Fäulnissprodukten, von welchen nur einige langsam von demselben in die Luft steigen, um das Gros für immer oder lange zurückzulassen.

So sieht sehr bald das Wasser dem Meteorwasser nicht mehr ähnlich: ein Tag, der Wind und Wärme hat, kann in dieser Umgestaltung starke Schritte machen.

Strömen die Meteorwässer, so ist die Einwirkung der Wandungen des Strombettes bei starkem Gefälle der Strömung nur wenig energisch; doch auch bei geringer Neigung ist sie immer schwächer

als beim Stehen des Wassers. Die Bewegung widerspricht der Entwicklung organischer Keime, völlig, wenn sie heftig, theilweise, wenn sie wenig energisch ist. Aber dieselbe bringt die Flüssigkeit vielfach mit der Luft in Berührung und bewirkt so eine vollständigere Durchtränkung der erstern mit der letztern. Gemäss seinem verschiedenen Absorptionscoëfficienten für verschiedne Gase nimmt das Wasser dabei eine grössre Menge von O auf, als verhältnissmässig in der Luft vorhanden ist, und, ohne die Zersetzungsprodukte des organischen Lebens in so reicher Menge zu zeigen wie das stehende Wasser, wird das fliessende so ein sauerstoffreiches Medium, in welchem höhere Thiere athmen können. Auch in die strömenden Wässer trägt der Wind und tragen Pflanzen, Thiere und die Wirthschaft der Menschen belebte und todte organische Substanzen und unorganische Körper in unbegrenzter Zahl und Art ein; aber der Sauerstoffvorrath, der sich besonders bei starker Neigung des Bettes unter C̈abdunstung in jedem Augenblicke ergänzt, bewältigt die Fäulniss schnell, indem er sie zur Verbrennung stempelt.

Wo das Gefälle ein geringes und Zu- und Abfluss sich nur um verhältnissmässig kleine Zahlen bewegen, berühren die Verhältnisse die des stehenden Wassers mehr oder minder nahe. Dieselben fallen zusammen, wo überfluthende Ströme Inundationssümpfe herstellen, oder wo für die heisse Jahreszeit sich stagnirende Stellen in dem seichtgewordnen Bette selbst bilden. In geringem Grade, aber immer merklich, ist diese Coincidenz der Sumpf- mit den Stromverhältnissen vorhanden: an den Ausbuchtungen des Strombettes, an Stellen schwachen Gefälles.

Wo Felsenrisse die Meteorwässer aufnehmen, aëriren sich diese in jenen vollständig, und gestatten die Neigung und die chemische Natur der Felsenwand nur wenig Einwirkung der letztern auf das Wasser, und strömt dies aus geneigter kurzer Röhre als Quelle zu Tage, so ist das Wasser, wenn die Röhrenwand noch frei von Moos und Staub war, nur durch stärkere Aëration von dem ursprünglichen verschieden, die Temperaturverhältnisse natürlich abgerechnet.

Wo die Neigung der Risse und Röhren, und wo die chemische und mechanische Beschaffenheit der Wandungen andre sind, wo das Wasser langsam durch die schwach geneigten Strecken wandert, Moos und Staub in denselben abspült und eine mehr oder minder lösliche Wandsubstanz vorfindet, kommt es chemisch wesentlich anders hervor, als im vorgenannten Falle. Je länger der Weg, je mehr Lösliches er darbietet, desto mehr wird das Wasser terrestrisirt, wie ich es nennen möchte.

Der Strom, welcher Filtrirschichten durchsetzt, ist der langsamste, und die Umstände, dass die filtrirenden Erdrindemassen vielfach auch viele lösliche Bestandtheile enthalten, dass die Wässer selbst Schlamm verschiedner Art in dem Filter absetzen, dass Unlösliches in diesem Schlamme und im Filter selbst durch die Einwirkung des Sauerstoffs, welchen die Wässer mitbringen, und auch durch die Lösekraft der C̈

löslich werden: all Dies ist, wie man sieht, der Umwandlung des Wassers im höchsten Grade günstig.

War das Wasser, ehe es in die Felsspalte, in das Bétoire oder in die Filterschicht kam, schon im Stande der Stagnation oder des mehr oder minder langen oberirdischen Strömens gewesen, so bringt es eventuell eine grosse Zahl verschiedenartiger gelöster oder suspendirter Körper in die Unterwelt mit, die eine vorhandne Filterschicht theils durchsetzen, theils nicht durchsetzen können, ohne eine solche aber vollständig in die unterirdischen Ströme und in die Quellen gerathen, wie man eben Fische und Saamenkörner in artesischen Brunnen gefunden hat.

Der Leser ersieht aus dieser vorläufigen allgemeinen Skizze die Nothwendigkeit und die allgemeinen Ursachen der wesentlichen Verschiedenheiten unsrer Wässer.

Die folgenden speciellen Data sollen dieser Erkenntniss mehr Halt und praktische Bedeutung geben.

Es ist durchaus nothwendig, dass das Regen- und Thauwasser der lokalen Luft entspreche, in der es sich bildet und durch die es herniederfällt. Wo eine lokal beschaffne Luft vorhanden ist, muss auch das Meteorwasser lokal beschaffen sein. Jedenfalls bezieht sich dies schon gleich vorweg auf die Ammoniak- und Salpetersäuremengen, welche man kaum je an zwei verschiednen Oertlichkeiten oder zu verschiednen Zeiten wird übereinstimmend finden können. Genauere Untersuchungen der neuesten Zeit haben diese Differenz erwiesen. Boussingault[1]) fand im Litre Regenwasser 0,2—6 Milligrammes Salpetersäure; im Schneewasser 0,42 Milligr. im Litre, in demselben in Paris ein Mal 4 Milligr., im Nebel 0,39—1,83 auf dem Lande, in Paris über 10 Milligr. im Litre Nebelwasser, im Thau 0,05—1,12 Milligr. Derselbe Forscher fand an Ammoniak im Regen 2,16 Milligr. à Litre, im Hagel (der auch Salpetersäure führt) 2,08, im Nebel 3—9 Milligr.; der Nebel zu Paris vom 23. Januar 1854 ergab ihm 138 Milligr. Ammoniak (!). Der Thau soll fast ebensoviel Ammoniak wie der Nebel führen. — Barral (Froriep's Tagesberichte 1852 Nr. 572) hat aber auch Chlor, Kalk und Magnesia im Regenwasser von Paris gefunden.

Neben diesen Schwankungen müssen noch viel bedeutender diejenigen hervortreten, welche unsre Industrie, örtliche grossartige Fäulnissprozesse, Staubwirbelstürme, Winde, welche beim Wehen über das Meer Seesalz aufnehmen, die massenhaften Ofenfeuer grosser Städte bewirken: so ist schweflige und Schwefelsäure, Salzsäure, Kochsalz nachgewiesen. So muss von stark arsenhaltigen Steinkohlen (Daubrée), von gewissen metallurgischen Prozessen her auch Arsen in die Luft und in den Regen kommen können; so muss auch Salpetersäure in grössrer Menge und Phosphorsäure vorkommen, so können

---

[1]) Chemisches Centralblatt Nr. 41. 1858 aus Comptes rendus T. XLVI.

die Sumpfgase und mit denselben emporgerissne putride Moleküle, so Pollen, Pilzsporen und Infusorienkeime, fernhergebrachter unorganischer Staub in das Meteorwasser gerathen, ohne dass ihre Menge eine je von vornherein bestimmbare wäre. (Vgl. den Artikel „Luft“ an verschiednen Stellen.)

Das, was in der Luft vorhanden ist, bringt das Meteorwasser mit sich hernieder, ganz so, wie man bei metallurgischen Prozessen neuerdings den Rauch durch feinen Sprühregen in der Esse säubert (vgl. den Artikel „Blei“ S. 345 Bd. I.). Dauert der atmosphärische Niederschlag einige Zeit, so kann, wenn das Aufsteigen fremder Moleküle irgend einer Art in die Luft nicht fortdauert, diese nach einiger Zeit völlig gereinigt, und deshalb auch das Meteorwasser, welches hiernach niederfällt, dem reinsten destillirten Wasser gleich sein. Es ist bekannt, dass man auf diesen Reinigungsvorgang durch das Regenwasser beim Beginn des Regens rechnet, wenn man nur das Wasser einige Zeit nach der Andauer des Niederschlags auffängt, und das Wasser des ersten Regens oder des beginnenden Regens in gewissen Gegenden fürchtet. Aber die Atmosphäre dichtbewohnter, industrie- oder schmutzreicher Städte oder auch Naturerscheinungen (Winde) dürften hierbei doch leicht zu Täuschungen führen, da während des Regens noch fortwährend massenhafte Verunreinigungen der Atmosphäre stattfinden. So fand Smith (Liebig's Jahresbericht 1848) im Regenwasser nach 30stündigem Regen noch Chlor und Schwefelsäure.

Unter allen Umständen müssen die Meteorwässer O, N und $\ddot{C}$ aus der Atmosphäre aufnehmen. Die betreffenden chemischen Untersuchungen sind noch wenig zahlreich und gehören meist früheren Epochen an. Die Regenwässer sollen nach diesen Arbeiten $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{25}$ — $\frac{1}{33}$ ihres Volumens einer sauerstoffreicheren (30 %) Luft führen; immer soll der Ogehalt in der Mischung den der Atmosphäre übertreffen. Baumhauer fand im Regenwasser $\frac{1}{169}$ des Volumens an Kohlensäure[1]).

Mit diesen Gasen, event. mit kohlensaurem Ammoniak, bei Gewittern auch mit salpetersaurem, unter besondern Umständen noch mit andern Stoffen versehen, kommt das Meteorwasser auf die Erdfläche nieder. (Ich habe ein Mal auch ein Brunnenwasser gefunden, das sehr stark nach Ozon roch, in dem ich aber gleichwohl durch Jodkali und Stärke kein solches nachweisen konnte.) Drängen wir jedoch für jetzt diesen sehr wesentlichen Einfluss fremder Beimengungen des Meteorwassers auf die Resultate der Extraktion von Bestandtheilen aus berührten Flächen in den Hintergrund, und sehen wir zu, was das normale Meteorwasser mit den Bestandtheilen, die es von oben bringt, und dem Luftgehalte, den es bei der Ansammlung absorbirt, an der Erdfläche vollbringt. Eine neuere Arbeit von Dietrich[2]) hat die ausgezeichneten Arbeiten Struve's, der Ro-

[1]) In einer Höhe von 6000 — 8000 Fuss hält das Wasser nach Boussingault nur ein Drittel seines gewöhnlichen Volumens Luft zurück, so dass dieselbe zur Athmung von Fischen nicht mehr hinreicht.

[2]) Journal für praktische Chemie. 1858. Nr. 11.

gers, Sainte Claire Deville's, Ebelmen's u. A. auf diesem Gebiete fortgesetzt. Dietrich zieht aus seiner Arbeit folgende berechtigte Schlüsse: 1) durch destillirtes Wasser wird bei Zutritt der Luft eine Zersetzung der Gesteine und Erden und eine Lösung von Kieselerde, Alkalien und alkalischen Erden bewirkt; diese wird aber bei Gegenwart von Kohlensäure bedeutend erhöht. 2) Die mineralischen Bestandtheile des Bodens und der Gesteine, insbesondre die alkalischen Erden und Alkalien, werden durch Gegenwart von gelösten Ammonsalzen in reichlicherem Maasse löslich, als bei deren Abwesenheit. 3) Die Löslichkeit derselben wird unter Vermittlung von Wasser durch die gegenseitige Zersetzung der Ammonsalze und der Silikate der Alkalien und alkalischen Erden bewirkt. Einerseits wird Ammoniak, andrerseits Kieselerde ausgeschieden. Die Säure des Ammonsalzes verbindet sich mit der Base des Silikats. 4) Ist die Säure der Ammonsalze eine mit den alkalischen Erden in Wasser leicht lösliche Salze bildende, so tritt eine reichlichere Zersetzung der Silikate derselben ein, als wenn sie eine mit denselben in Wasser schwer lösliche oder unlösliche Salze bildende ist. 5) Wärme befördert die Zersetzung. 6) Chlorammonium verhält sich wie die sauerstoffsauern Salze des Ammoniumoxyds. 7) Die löslichen Salze der Kalkerde zersetzen die alkalischen Silikate, indem sich deren Säure mit der Base des Silikats verbindet. 8) Die gegenseitige Zersetzung findet um so reichlicher statt, je mehr Wasser zugegen ist und je löslicher die sich bildenden Verbindungen in Wasser sind. Dietrich liess zu diesen Ergebnissen destillirtes Wasser auf Porphyr, Basalt, Glimmer, Phosphorit, humushaltigen Lehmboden, geglühten Lehmboden, Gneisboden, Grauwackenboden, Boden des Rothliegenden wirken; auf dieselben Mineralien liess er auch seine Ammonsalzlösungen, sowie das nur kohlensäurehaltige Wasser wirken.

Je höher der Druck ist, unter welchem kohlensäurehaltiges Wasser auf Mineralien einwirkt, desto höher wird die Zahl der gelösten Bestandtheile: als Struve mit Kohlensäure gesättigtes Wasser unter gleichzeitigem Drucke auf Pulver von Basalt, Phonolith, Gneis, Granit, Thonschiefer und Porphyr einwirken liess, erhielt er in Lösung kohlensaures Natron und kohlensauren Kalk, Kieselerde, Kochsalz, schwefelsaures Natron und Kali, kohlensaure Magnesia, aus Gneis, Granit und Thonschiefer auch kleine Mengen Chlorkalium; aus dem Phonolith von Bilin gewann er so auch Spuren von Strontian, Phosphorsäure und Mangan. In den gelungenen Versuchen der Gebrüder Rogers (Dietrich l. c.) wurde (unter Anwendung destillirten Wassers einerseits und kohlensauern andrerseits) mit Hornblende, Aktinolith, Epidot, Chlorit, Serpenthin und Feldspath operirt. Diese und andre Mineralien gaben 0,4—0,1 (%?) ihrer angewendeten Masse in Auflösung, und zwar: Kalk, Magnesia, Eisen, Thonerde und Alkalien. Aus natron- und kalisilikathaltigen Mineralien scheint im Prozesse der Verwitterung und Wasserauslaugung immer mehr Natron als Kali in Lösung zu gehen.

Es ist nach dem Vorhergehenden die Aufnahme mineralischer Bestandtheile durch das Meteorwasser ausser Zweifel. Wieder mache ich aber hier darauf aufmerksam, wie wesentlich anders die Ergebnisse der Einwirkung sein müssen, wenn das Wasser ausser seinem normalen Gehalte an O, N, Ċ und Ammonsalzen noch Chlormetalle, Chlorwasserstoffsäure, schweflige oder Schwefelsäure führt. Ich mache ferner auf die komplicirten Ergebnisse aufmerksam, die bei weiterer Einwirkung eines Wassers, das schon auf eine Schicht von Mineralien gewirkt hat, erfolgen müssen, z. B. auf das Durchsickern von Wässern, welche kohlensaures Natron aufgenommen, durch Gypsschichten.

Wenn das Meteorwasser die frischen oder wenig verwitterten Gesteinsflächen nur wenig bleibend berührt, nur über dieselben hinschleicht oder hinströmt, ist ersichtlich die Menge der Bestandtheile, die es aufnehmen kann, wesentlich geringer, als wenn es dies Gestein (, natürlich angenommen, dass es filterfähig ist,) in langsamem Strome *durchsickert*. Je mehr ein Gestein an Meteorwasser abzugeben vermag, und je besser durchlässig es ist, desto mehr werden ausgelaugte Stoffe in das Wasser übergehen. Das Extrem in dieser Beziehung werden selbstredend durchlässige *Erdarten* darbieten, deren Körner durchsickerndes Wasser von allen Seiten umspült, und welche im Gegensatze zu festem Gesteine in ihren Interstitien noch einen grössern Vorrath von *Luft* führen, welcher der Einwirkung des Wassers zu Hilfe kommt. Wesentlich verschieden, wie die lockeren Bodenarten sind, muss das Ergebniss der Auslaugung auch hiernach variiren; dies geht so weit, dass man die Analyse durchlässiger Bodenarten durch die der durchgesickerten Meteor- (Drain-) Wässer bis zu einem gewissen Grade ersetzen kann.

Es ist im Obigen angedeutet worden, dass *Kohlensäure* die Auslaugung der Gesteine (und der Erdschichten) durch Wasser mächtig unterstütze; es ist auch dem Leser bekannt, dass so kohlensaure und phosphorsaure Erdsalze und auch Eisenoxydul in Lösung kommt, das ursprünglich als solches, aber auch als Oxyd vorhanden gewesen und durch die organische Substanz des Wassers reducirt worden sein kann; wir haben dazu noch weiter die oxydirende Einwirkung des von dem Wasser in die Filterschicht gebrachten Sauerstoffs zu fügen, welche Eisenoxydul in Oxyd, Schwefelmetalle in schwefligsaure und schwefelsaure, Ammon in Salpetersäure zu verwandeln, welche aber auch Kohlenstoff zu Kohlensäure zu verbrennen vermag. Wir haben in den lockeren Erdschichten vorzugsweise, aber auch in festen Gesteinen (Kreide u. a.) theils schon vor dem Eintritte des Meteorwassers Kohlenstoffdeposita, theils bringt das Wasser von der Oberwelt solche in die Schichten, die es durchsetzt. Der erstre Kohlenstoff ist in den organischen Substanzen repräsentirt, welche mit sehr langer oder kurzer Vergangenheit (Alluvionen) in den Schichten sich befinden; der andre ist Trümmerrest organischer Wesen, welche todt oder lebend in das Meteorwasser kamen, und deren Substanzen (nach dem event. Absterben) sich in diesem gelöst oder suspendirt ha-

ben. Die Suspensa setzen sich auf und in den oberen Lagen der durchlässigen Schicht ab, die Soluta dringen mit dem Wasser in das Gefüge dieser. In beiden Fällen der Kohlenstoffabstammung ist es bei dem Sauerstoffvorrathe, den das Wasser mitbringt und event. noch antrifft, unausbleiblich, dass der Kohlenstoff (, der Stickstoff und Wasserstoff, der Schwefel, der Phosphor, das Eisen) verbrennen. Je weniger oxydable Stoffe (Eisenoxydul, Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe) das Wasser in den Schichten antrifft, desto mehr muss diese Verbrennung des Kohlenstoffs (und der andern genannten Stoffe) stattfinden: ihr höchstes Ergebniss kann nur die Kohlensäure sein, aber es ist durch Nichts präkavirt, dass die Verbrennung immer diese höchste Stufe erreiche, dass sie nicht auf niederen Stufen verbleibe, dass nicht aller Sauerstoff von einem Theile der organischen Substanz verbraucht und ein andrer völlig ohne Oxydation gelassen werde. Die feine Zertheilung, in welcher sich die Moleküle durchlässiger Schichten befinden, muss ersichtlich die qu. Verbrennung in hohem Grade begünstigen; fraglich ist es, ob gewöhnlicher Sauerstoff oder nur Ozon dieselbe zu veranlassen vermag.

Diese Kohlensäure ist es, welche in den oberen Erdrindeschichten dem Meteorwasser bei der Bewältigung der Gesteine und Erden wesentlich hilft; sie ist es, welche wir in denjenigen Brunnenwässern in Menge finden, welche aus einem benachbarten Flusse durch Filtration ascendante oder auch durch Seitensickerungen sich sammeln. Im Flusse selbst arm an Kohlensäure, aber reich an Sauerstoff, bietet das Wasser, nachdem es in den Brunnen gekommen, das entgegengesetzte Verhältniss dar, weil sein Sauerstoff die gelösten organischen Stoffe, die es selbst führte, oder die löslichen organischen Substanzen, welche die Bodenschichten enthielten, verbrannt hat. Verbrennen die organischen Substanzen der letztern Kategorie, so kann der Vorrath derselben, welchen das Wasser führt, diesen Verlust wieder ergänzen, und die Menge der vom Wasser gelöst eingebrachten Stoffe findet eine Vorrathskammer wieder an den Suspensis, welche es an und in den äusseren Lagen der Filterschicht abgesetzt, und welche inzwischen eine Zersetzung ereilt hat, die sie (ganz oder theilweise) löslich, in die tiefern Schichten mitnehmbar macht.

Diese Kohlensäure ist es, welche bei unsern flachen Flussbrunnenwässern und den meisten Quellen einfachkohlensauern Kalk und solche Magnesia in die sogenannten doppeltkohlensauern Salze verwandelt und in grossen Mengen in Lösung gehen lässt, wie sie die Aufnahme von Eisenoxydul und Mangan vermittelt. Weil sie existirt, muss der Sauerstoffgehalt hier eine kleinere Zahl als im Flusswasser haben. Je grösser ihre Zahl ist, desto kleiner muss ceteris paribus die Zahl des unverbrannten Kohlenstoffs sein, desto geringer muss auch die Menge solcher Stoffe in dem Boden und dem Wasser vor der Einsickerung angenommen werden, welche geeignet sind, die Verbrennung der organischen Substanz zu hindern, indem sie für sich

selbst den Sauerstoff beanspruchen: Eisenoxydul, Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Kohlenoxyd.

Wenn die Quelle zum Bache und Flusse wird, dunstet ein grosser Theil dieser Kohlensäure eben so ab, als wenn das Wasser zum Stehen kommt. Alles, was nur durch jene abdunstende $\ddot{C}$ gelöst war, scheidet sich aus.

Wo neben einem reichen Kohlensäuregehalte in dem Filtrate aus oberen Schichten noch freier Sauerstoff existirt, können die oben aufgeführten sauerstoffgierigen Stoffe nicht vorhanden sein, auch die Menge der organischen Bestandtheile kann sich nur auf solche beziehen, welche der Verbrennung im Wasser schwer zugänglich, d. i. welche in der Skale der Zersetzung noch nicht hoch aufgestiegen sind. Die organischen Stoffe können dabei aber sehr wesentlich verschieden sein, so dass mit dem Angeführten nicht gesagt ist, dass sie (gestatte man mir dies Anticipiren) alle gleich unschädlich sind.

Es hebt sich so die diagnostische Wichtigkeit des Sauerstoff- und Kohlensäuregehalts eines Wassers deutlich hervor.

Die organischen Stoffe, welche der Verbrennung qu. leicht zugänglich sind, sind dies meist erst in einem Zersetzungszustande, in welchem schon ein Theil ihres Stickstoffs, Wasserstoffs, Schwefels, Phosphors als Ammon, Wasser, Schwefel- und Phosphorwasserstoff, ja wohl auch ein Theil des Kohlenstoffs als Kohlenwasserstoff davongegangen sind. Aber auch in diesem Zustande muss der Sauerstoff des Wassers (und der Erdschichten) sich auch bei der Verbrennung des Stickstoffs, event. der der übrigen Bestandtheile betheiligen, und so kann Ammoniak, Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure in das Wasser kommen. Von dem Betrage der Aschenbestandtheile der organischen Substanz sehe ich hier und im Folgenden ihrer Geringfügigkeit wegen ab. Dies sind Konstruktionen, aber dieselben scheinen einerseits nothwendig, um Forschungswege zu zeigen, andrerseits steht den Annahmen derselben meines Wissens nichts Wesentliches entgegen.

Ich habe in dem Vorhergehenden von der Verbrennung der organischen Bestandtheile des natürlichen Wassers früher sprechen müssen, als von diesen selbst, weil ich der Kohlensäure organischer Abstammung, der Kohlensäure, die nicht wie bei den Säuerlingen noch völlig unerklärt ist[1]), als Beihilfe bei der Auslaugung oberflächlicher Schichten bedurfte. — Man wird, den grossen Einfluss der Kohlensäure bei der Auslaugung in Betracht ziehend, durch das Gesagte erkennen, wie die Menge und Art der organischen Bestandtheile auch auf die Menge und Art des unorganischen Extrakts wirken müsse, ganz abgesehen davon, dass wahrscheinlich kohlensäurehaltiges Wasser auch organischen Substanzen gegenüber andre Lösungsverhältnisse darbietet als kohlensäurefreies.

---

[1]) Bischof bezieht dieselbe auf glühende Massen kohlensauern Kalks in den Tiefen.

Wir würden einen ergebnissarmen Weg einschlagen, wenn wir von den concreten Analysen der natürlichen Wässer ausgehen würden, um über die organischen Bestandtheile derselben wenigstens zu der (geringen) Klarheit zu gelangen, welche die Gegenwart uns gewähren kann. Es ist fruchtreicher, hier auf feste Vordersätze hin zu konstruiren, und das Ergebniss an den Wässern zu kontrolliren.

Wo Meteorwasser zum Stehen oder langsamen Fliessen kommt, überkommt es, wie bekannt, bald Keime, resp. ausgebildete Individuen organischer Natur, lebende und todte. Mehr oder weniger, immer aber nothwendig an das Licht und an gewisse Wärmegrade gebunden, wie das selbständige Leben organischer Wesen ist, verlischt dies mehr oder weniger schnell, wenn das Wasser mit dem entwickelten Wesen vom Lichte und der Wärme der Sonne sich entfernt, wenn es z. B. in poröse Schichten einsickert; je weiter die Kanäle der porösen Schicht sind, desto eher können kleine Wesen dieselben passiren, ohne stecken und dem Tode verfallen zu bleiben: sie kommen dann mit dem Filtrate lebend an, und leben weiter, wenn sie ihr Licht und ihre Wärme finden, oder sterben, wenn dies nicht der Fall ist. Die steckengebliebnen sterben und zersetzen sich unter dem Einflusse des Sauerstoffs, den event. das Wasser führt; ihre Oxyde und sonstigen Zersetzungsprodukte gehen molekular (suspendirt) oder gelöst in das Wasser. Das, was in dem Meteorwasser vor seinem Eintritte in die Erde gestorben, durchläuft dieselbe Bahn, und so betritt das Wasser auch mit gelösten (Zersetzungs-) Stoffen organischer Abstammung seinen Weg. Dass aber organische Zersetzungsprodukte im Wasser löslich sind, bedarf keines Beweises.

Wasser, das ober- oder unterirdische Schlamm-(Moor-) schichten durchsetzt, nimmt aus diesen, weil sein Sauerstoff niemals genügt, die organischen Stoffe dieses Falles zu oxydiren, dieselben unverändert auf, theils suspendirt, molekular, theils gelöst; es färbt sich hierbei meist grünlich oder grün, bräunlich oder braun. Ich habe einen Brunnen gekannt, in welchem solches Wasser, frisch geschöpft, ohne Geruch und schwach gefärbt war, aber bei längerem Stehen im Brunnen schwarz und stinkend wurde. Solche Brunnen zeigen, wenn sie einmal gereinigt werden, immer einen mehr oder minder schwärzlichen Schlammabsatz am Boden, der sich regenerirt. Immer stinkt dieser Schlamm nach einer Mischung von SH, Sumpfgas und wahrscheinlich auch Phosphorwasserstoff. Bei der Prüfung eines schwarzen Brunnenschlammes zu Kosten fand ich, dass der blosse wässrige Auszug nur Spuren, der mit kochender Salpetersäure sehr bedeutende Massen von Phosphorsäure lieferte.

Wasser, das über die Oberfläche der Erdrinde strömt, spült diese ab: es nimmt mit unorganischen Trümmern von jeder Beschaffenheit und von wesentlich verschiedner Grösse (Staub und Gerölle), auch organische Trümmer von jeder Beschaffenheit und Grösse mit, solche, die in Zersetzung schon oder noch nicht begriffen sind. Dies

Abspülen bringt aus den von Menschen bewohnten Stellen der Erdfläche enorme Massen organischer Bestandtheile mit, die unter dem Einflusse des Wassers, event. der Wärme, schnell der Zersetzung anheimfallen, wenn sie nicht vorher schon in derselben sich befanden.

Die Menschen entleeren vorsätzlich mittelbar oder unmittelbar enorme Massen wie unorganischer Stoffe, so auch organischer, die in Zersetzung befindlich oder derselben im Wasser unterworfen sind, in die natürlichen Wässer: Exkremente, Abfälle der Gewerbe, der Wirthschaft.

Die Menschen oder die Thiere (Guanoberge) imprägniren den Boden, welchen kommendes Meteorwasser durchsetzt, mit ihren organischen Abfällen verschiedner Abstammung (der Consumtion und Produktion), mit Thier- und Menschenleichen. Wenn die Meteorwassermassen oder von den Menschen ausgegossnes Wasser genügen und die Schichtenbildung dazu angethan ist, ein Filtrat zu liefern, so muss dies unter Umständen (s. später) die entsprechenden Zersetzungsstoffe führen.

Man füttert die Brunnen und Quellbecken vielfach mit Holz, man leitet Trinkwasser durch Holzröhren.

Diesen unendlich verschiednen Quellen unendlich verschiedner organischer Stoffe in den verschiedensten Stadien ihrer chemischen Bewegung, dieser Skale ohne Ende gegenüber, deren einzelne Stufen wir noch nicht einmal für einen einzigen gegebnen organischen Stoff unter bestimmte chemische Formeln bringen können, dieser unendlichen Mannigfaltigkeit gegenüber kann man die Qualität der im Trinkwasser vorkommenden organischen Stoffe nicht, wie so lange geschehen, in der kurzen Reihe: Quellsäure, Quellsatzsäure, harzige Stoffe, Humin, Ulmin, Gein u. dgl. erschöpfen. Es ist von vornherein ersichtlich, dass hier alle schon bekannten organischen Zersetzungsprodukte, welche ohne Mitwirkung von Feuer, von konzentrirten Säuern und Alkalien entstehen können, und eine unabsehbare Reihe noch unbekannter zu finden sein müssen. Dass diese Konstruktionen nicht in der Luft stehen, haben neuerdings die Arbeiten Scherer's[1]) über die Wässer von Brückenau bewiesen. Scherer fand in dem Wernarzer, Sinnberger, Stahlquellenwasser, aber auch in dem (süssen) Trinkwasser neben der Sinnberger Quelle ausser sogenannten Extraktivstoffen: Ameisensäure, Buttersäure, Propionsäure, Essigsäure, und sagt: „Meine nächste Aufgabe wird sein, nach der neben „der Buttersäure als Ausgangspunkt derselben so häufig sich findenden Milchsäure und dem Zucker zu suchen.“ — Scherer's Anführung nach hat Lehmann im Marienbader Mineralmoor ebenfalls Essigsäure, Ameisensäure, Bernsteinsäure und selbst Oelsäure und Stearinsäure gefunden. Früher schon hatte man in Mineralwässern essigsaure Salze gefunden, und einer Anführung

---

[1]) Liebig's Annalen Bd. XCIX. 3tes Heft.

Lehrsch's (Einleitung in die Mineralquellenlehre Bd. I.) nach hat Kastner Bernsteinsäure, Döbereiner Holzessigsäure, Pettenkofer Ameisensäure gefunden. Das Bronchin von Vest, die Glairine, das Zoogène einzelner Mineralwässer, die eiweissartige Substanz, welche, wie Johnston (Chemie des gewöhnlichen Lebens S. 37 ff.) anführt, die Wässer in den Dünen der Gironde um Bordeaux führen sollen: sind Belege der Vielfältigkeit der uns interessirenden organischen Substanzen.

Es lässt sich erwarten, dass man in Trinkwässern stickstoffhaltige Stoffe der verschiedensten chemischen Stelle finden wird.

Sagen wir vorweg und glatt heraus, dass wir noch gar keine irgend erschöpfende Kenntniss von der Qualität derjenigen Stoffe im Trinkwasser haben, welche organischer Abstammung sind, und dass wir unendlich viele darin vorauszusetzen haben. Es ist klar, dass die starke Verdünnung hier immer ein Hemmniss für den Forscher sein wird, nicht weil dieselbe massenhafte Einengungen bedingt, sondern weil bei diesen die Einzelstoffe aufeinander wirken und sekundäre Produkte zu Stande kommen müssen, welche manchmal kaum einen sicheren Bezug auf ihre Ausgangspunkte gestatten dürften. —

Den Uebergang von Metallen in's Wasser betreffend, ist des Eisens und Mangans hinsichtlich der Erdschichten schon gedacht; natürlich können diese Metalle auch auf andre Weise (Röhren) in das Wasser kommen. Des Bleigehalts natürlicher Wässer ist im Artikel „Blei“ gedacht worden, Kupfergehalt kommt von manchen Kupfererzen her in natürliche Wässer. Blei und Kupfer kommen manchmal von Bedachungen, von der Cisternen- oder Röhrenwand in's Wasser. Neuerdings[1]) ist Blei und Kupfer von Chevallier in dem destillirten Wasser von Seeschiffen (s. „Schiffshygiene“) nachgewiesen worden; es stammten die Metalle von den bleiernen Kühlröhren und wahrscheinlich langem Verweilen in unverzinntem, unreinem Kupfer. Von dem Arsen der Okerabsätze absehend, führe ich als Arsenquellen für Trinkwasser einerseits den Hüttenrauch, wo derselbe von den Erzen oder den Kohlen her arsenhaltig ist, andrerseits arsenhaltige Auswaschwässer (Smaltesümpfe, s. „Kobalt“) an. Zink soll unter den gewöhnlichen Umständen weder von Bedachungen, noch von Röhren, noch von Cisternen her, suspendirt oder gelöst, in's Wasser gehen. (Vgl. „Zink“.) —

XI. Wenn Wasser, welches organische und Mineralsubstanzen aufgenommen hat (, gleichviel ob bei dem Durchsetzen von Filterschichten, oder durch Auslaugen beim Stehen oder Strömen,) durch Erdschichten filtrirt, so üben diese auf gewisse Stoffe der Lösung eine Retentionskraft aus, wie man dieselbe vom Standpunkte der bisherigen Anschauung des Filtrirvorganges nicht erwartet: als

[1]) Annales d'hygiène etc. Janvier 1859. Chevallier fand unter 15 Wässern 11 bleihaltig.

Thomson (Kräuter, Praktisches Handbuch der Drainage, Wien 1854) kohlensaures und schwefelsaures Ammoniak mit verschiednen Erdarten mischte, und diese einem künstlichen Regen aussetzte, enthielt das Filtrat bei 6 Zoll sandigem Lehmboden und 3 Zoll Regenfall noch etwas Ammon, als aber das Wasser durch eine 8 Zoll dicke Schicht filtrirte, ging es ohne Spur von Ammon durch; strenger Thonboden liess nur Spuren von Ammon durch. Way[1]) hat festgestellt, dass das Regenwasser immer mehr Ammon führe als Drainwasser, welches letztre (besonders bei gedüngtem Boden) mehr Salpetersäure als jenes führe. Liebig's[2]) Arbeiten bestätigen die Experimente Way's und beweisen, dass Kali, Ammoniak und Phosphorsäure durch Schichten von der Dicke unsrer gewöhnlichen Ackerkrume aus ihrer Lösung fast völlig niedergeschlagen und unlöslich gemacht werden; kohlensaures Wasser mag kleine Antheile dieser Stoffe lösen, aber die Lösung kann sich nicht fortbewegen, ohne das Gelöste wieder zu verlieren, **es sei denn, dass die Ackerkrume vollständig mit den fraglichen Substanzen gesättigt ist.** Natron wird weniger absorbirt als Kali. Für die absorbirten Basen treten Kalk und Magnesia in das Wasser. Chlor und Salpetersäure werden nicht, Kieselsäure wird zum Theil absorbirt. Das absorbirende Vermögen kommt sowohl dem Thone als dem kohlensauren Kalke von gewisser physikalischer Beschaffenheit zu. Reiner Sandboden dürfte deshalb gar Nichts absorbiren, gemischter nur in dem Maasse, als er eben nicht reiner Sand ist. Die organischen Bestandtheile der Lösungen betreffend, liess gefaulter Urin bei Way allen Geruch im weissen Thone und einer thonreichen Ackererde, und Thomson und Huxtable (Citat von Liebig) sahen Mistjauche bei Berührung mit Lehmboden ihre Farbe und ihren Geruch verlieren, ausserdem ist ja die entfärbende Kraft der Thonerde auch von andern Punkten bekannt. Harnstoff wird nach Liebig von Ackererde nicht aufgenommen.

Man überschaut auf den ersten Blick die immense Bedeutung dieser neuen (agrikulturchemischen) Erwerbungen auch für unser Thema, und könnte bei flacher Betrachtung in dem qu. Retentionsvermögen eine Art von Teleologie finden, und sagen, dass die Natur uns durch dasselbe vor einem an Kali u. s. w. zu reichen Wasser schützen wolle. Wenn man weiter denkt und das Vorhergehende näher in Betracht zieht, wird man leicht von dieser Teleologie zurückkommen.

Der Vorgang qu. schützt uns auch vor Kali-, Phosphorsäure- und Ammonexcess im Trinkwasser nur da, wo der Boden noch nicht mit diesen gesättigt ist, was bei oberflächlichen Schichten sehr schnell eintreten muss. Er bedingt keine Verminderung des Chlors, der Salpeter-

---

[1]) Liebig's Jahresbericht für 1857. S. 630.

[2]) Liebig's Annalen Bd. CV. S. 109 squ. Referat in Journal für praktische Chemie 1858 Nr. 9.

säure. Er schützt uns ferner bei Sandboden überhaupt nicht oder wenig. Es wird uns hier aber auch klar, dass der grobe oder feine Sand der Wasserfiltriranstalten gar keine oder nur sehr kurze Zeit hindurch eine schwache Einwirkung auf die chemische Qualität des filtrirenden Trinkwassers zu üben vermag, und dass dasselbe bei Sandsteinfiltern der Fall sein müsse. Wo Ernten dem Boden, der mit Kali, Phosphorsäure, Ammon, Kieselsäure, ausfällbaren organischen Stoffen gesättigt ist, diese entziehen, da wird das Drainwasser (künstlicher oder natürlicher Drainirung) arm an diesen Stoffen sein; wo jenes nicht der Fall, wird es bald den vollen Betrag an Gelöstem mit aus der Ackerkrume bringen.

Aus diesem Verhalten der Erdschichten und aus dem in diesem Abschnitte sonst noch Angeführten ist es unschwer zu erschliessen, wie wesentlich verschieden die Menge und Art der gelösten Körper in verschiednen Trinkwässern sein müsse. Ehe ich über diesen Punkt Weiteres gebe, habe ich noch einen andern, hierher gehörigen zu erörtern.

Die Beschaffenheit eines Trinkwassers kann um so weniger eine **konstante** sein, je näher der Erdoberfläche sich dasselbe aus dem Meteorwasser herstellt, und eine Trinkwasseruntersuchung ist nicht für immer gemacht. Es kann nur eine mittlere Beschaffenheit des Trinkwassers an einem Orte geben, und das desfallsige Mittel wird wahrscheinlich nicht allein aus täglichen und monatlichen, sondern auch aus Jahresschwankungen sich zusammensetzen. Hierbei ist von **Zufälligkeiten** vollkommen abgesehen. — Ich stelle hier so schroff als immer möglich den Satz hin: **eine Trinkwasseruntersuchung ist nur für ein Mal, nicht für die Dauer, am wenigsten für immer bezeichnend.** Die Mineralwässer variiren[1]), und doch sind die von ihnen durchströmten Schichten dem direkten Einflusse der Oberwelt entzogen: die süssen Wässer, welche von den Flüssen in die Brunnen aufsteigen, solche, welche aus durchlässigen Schichten in der tiefsten Stelle auf undurchlässigem Boden sich ansammeln, bringen, weil die Luft an Ammon, Salpetersäure, Ozon variirt, einerseits nicht immer eine gleiche Beschaffenheit in ihr natürliches Filter, andrerseits muss dies sich an gewissen Bestandtheilen (z. B. Eisenoxydul) erschöpfen; der wechselnde Luftdruck, der verschiedne Ozongehalt, die wechselnde Temperatur müssen die Kohlensäuremengen der oberflächlichen Bodenschichten, wenn diese locker sind, wechseln machen; im Sommer reich an Infusorien und Algen, muss das Wasser der Flüsse im Herbste und Winter an denselben ärmer sein; in verhältnissmässig trockner Zeit, in welcher die Flüsse wenig Wasser haben und ihr Wasser bei seitlichem Aufsteigen in die Flussbrunnen unter geringem Drucke ansteigt, muss mehr aus den durchstiegnen Schichten gelöst

---

[1]) Von Pyrmont, Kissingen, Marienbad, Suchon, Spaa, Carlsbad u. s. w. bekannt.

werden, als bei Aufsteigen unter mächtigerem Drucke; das Wasser kann im letztern Falle sogar suspendirte Körper aus der Filterschicht mitbringen; wenn mächtige Regenfluthen den Schmutz der Bodenoberfläche, wenn Stürme massenhaft Staub in die Flüsse fegen, kann der Gehalt ihres Wassers auch an gelösten Bestandtheilen sich vermehren: er spiegelt sich in den Brunnen dann event. erst nach Wochen oder Monden; verschiedne Jahreszeiten begünstigen in verschiedner Intensität den Verwitterungsprozess in Fels und lockrem Boden, demgemäss findet das Meteorwasser, das in Spalten oder Gefüge eintritt, verschiedne Mengen von Mineralstoffen zu lösen; ehe die Saat auf starkgedüngten Boden kommt, muss das Drainwasser, speciell bei flacher Drainage, andre Zusammensetzung zeigen, als wenn die Pflanzen den Boden sich nicht sättigen lassen. Erwiesner- und erklärlichermaassen influiren auch vulkanische Erscheinungen auf süsse Quellen: seit der Eruption des Arrarat 1840 fliesst die sonst schöne Quelle bei Arguri trüb und SHhaltig (Nowàk l. c. S. 169). Auch von der Luftelektricität her (Gewitter) scheinen die Wässer beeinflusst zu werden. Stellen wir hierzu die Wirthschaft des Menschen in ihrer vollen Ausdehnung, denken wir daran, dass hier eine neue Stärkefabrik, dort eine Destillationsanstalt, die Tausende von Centnern Rübenschlempe auszugiessen hat, dort eine riesige Waschanstalt, eine Walkmühle, eine schlecht betriebne Düngerfabrik, ein Grab sich neu etablirt, in das 500 Pferde oder Menschen verscharrt werden, dass die Ausgüsse jener in das Flüsschen kommen, das unsre Brunnen bisher mit gutem Wasser versorgte, und dass die Zersetzungsstoffe der Düngerfabrik und des Grabes durch unterirdische Leitung in den Quellstrom treten, der uns bisher versehen! Denken wir daran, dass der durchsetzte Boden einen Theil der Stoffe zurückhalte, und supponiren wir, dass auch die färbenden und stinkenden sich hierunter befinden, so wird man das bisher gute Wasser bei oberflächlicher Beurtheilung für unverändert erachten können, während es wesentlich verändert ist.

Es giebt, ganz abgesehen von verschiedner Abstammung, keine Trinkwasserbeschaffenheit eines **Ortes**, und habe derselbe nur zwei Brunnen oder Quellen. Es giebt nur eine Trinkwasserbeschaffenheit eines Brunnens, einer Quelle, und selbst wenn ein Ort aus einem und demselben Flusse sein Wasser schöpft, ist dasselbe nach der Stelle, wo dies geschieht, verschieden, und wo ein und derselbe Fluss alle Senkbrunnen der kleinsten Ortschaft nährt, giebt es so viele verschiedne Wässer, als Brunnen vorhanden sind. Die Verschiedenheiten können (müssen aber gar nicht) in einem gemeinsamen Typus aufgehen, aber sie sind doch markirt genug, um veranschlagt zu werden. Diese Verschiedenheit des Flusswassers an verschiednen Stellen des Flusses wurzelt nicht allein in der Wirthschaft der Menschen, sondern auch in der Verschiedenheit der Nebenflüsse auf demselben oder auf beiden Ufern: das Wasser des rechten Seineufers bei Paris weicht aus der letzteren Ursache von dem des linken ab; rechts ist das Wasser reich an Magnesia, links an

Kalksalzen. Ausserdem influirt in hohem Grade die in verschiednen Gegenden verschiedne chemische Beschaffenheit des Flussbettes: ein Theil eines Stromes fliesst in Granit, ein andrer über schlammigen Moorgrund, der nächste vielleicht über Kalkstein. — Ich führe als Beispiele und Belege des Vorhergehenden Folgendes an: In Kosten waren die Brunnen einander gegenüberliegender Grundstücke einer Strasse theils hart, theils weich, theils schlammführend, theils ohne Schlamm; bei einigen wurde das Wasser beim Stehen im Brunnen schnell, bei andern erst nach längerer Zeit stinkend; ein Grundstück mit hartem Wasser war rings von solchen mit weichem umgeben. In einzelnen Wässern in Kosten war Phosphor in keiner Form zu finden, in einem Gasthofe leuchtete im Dunkeln das Geschirr, das mit dem Wasser aus dem schwarzschlammigen Brunnen des Hauses gewaschen worden war. Ich habe trockne Brunnenwasserrückstände aus einem Orte in Arbeit gehabt, welche sich leicht weiss brennen liessen, und solche, bei welchen Glühen im Sauerstoffstrome kaum dazu führte; einzelne solche Rückstände aus demselben Orte zerflossen nach scharfem Trocknen bald wieder ihres hohen Chlorgehalts wegen, andre blieben trocken, weil sie nur Spuren von Chlormetall führten. Wenig von einander entfernt fand ich in Kosten einen Brunnen mit 0,094 Gramme Chlor im Litre, einen solchen mit 0,304 und endlich einen mit 0,184. In grossen Städten, die Flussbrunnenwasser trinken, tritt diese örtliche Verschiedenheit um so schärfer hervor. In Berlin fand ich den Chlorgehalt unter 32 Brunnen schwanken zwischen 0,038 und 0,266, den Kalkgehalt zwischen 0,102 Gramme im Litre und 0,430; die Schwefelsäure schwankte bei 20 Brunnen zwischen Spuren und 0,175 Gramme im Litre, der Eisengehalt zwischen Nichtexistenz und solcher (nicht näher bestimmter) Menge, dass das uneingeengte Wasser schon die deutlichsten Reaktionen auf Eisen gab, oder dass (in mehreren [nicht etwa mit Eisen ausgefütterten] Brunnen) dasselbe sich im Brunnen schon als dicker Niederschlag, ausschied. — Die Veränderungen an einem und demselben Brunnen betreffend, führe ich an, dass der oben berührte Berliner Brunnen mit 0,175 Schwefelsäure **periodisch** Schwefelwasserstoffentwicklung zeigt, eine Erscheinung, die ich noch bei einem andern Berliner Brunnen beobachtet habe; dass ferner ein Brunnen in Kosten mir ganz unzweifelhaft Schwankungen im Chlor- und Kohlensäuregehalt aufgewiesen hat. Als wesentliche Ursache der lokal verschiednen Brunnenwasserbeschaffenheit in Berlin hat sich mir die Entfernung der einzelnen Brunnen vom Spreerande ergeben: die der Spree (oder den Kanälen) näheren sind ärmer an Chlor und Kalk, als die entfernten, und die Skale der Entfernung scheint auch im Allgemeinen die Skale dieser beiden Bestandtheile zu sein. Die Brunnen in Berlin sind wohl ohne Ausnahme Flussbrunnen mit aufsteigender Filtration. Poggiale (l'Union médic., 9. Août 1855) hat Betreffs der Seine ein wesentliches Schwanken der Wasserbeschaffenheit nachgewiesen. Colin und Thénard hatten in der Seine oberhalb Paris 0,161 pro Mille feste Bestand-

theile gefunden, Vauquelin und Bouchardat 0,179, Lassaigne 0,128, Déville 0,254; unterhalb Paris hatten Colin und Thénard 0,173, Boutron und Henry 0,432 gefunden. Auch die Angaben über den Luft-, Kohlensäure- und über den Gehalt an den einzelnen Salzen differiren bei den verschiednen Forschern, und Poggiale bezieht alle diese Differenzen nicht auf die (bewährten) Analytiker oder auf Aenderungen der Industrie, sondern auf „variabilité naturelle", welche er als Produkt ansieht: besondrer Lagerungsverhältnisse der Schichten, zufälliger Veränderungen, Wassermengenschwankungen, der Temperatur- und andrer meteorologischer Verhältnisse. „On voit donc," sagt Poggiale, „combien il importe de déterminer la composition des eaux de rivières à diverses époques de l'année." Aus Analysen, die Poggiale zwei Jahre und drei Wochen hindurch alle 14 Tage, resp. alle acht Tage gemacht hat, zieht derselbe folgende Schlüsse: 1) die suspendirten Substanzen schwankten in der Seine (Pont d'Ivry, mitten im Flusse) zwischen 0,007 und 0,118 Grm. im Litre; 2) im Allgemeinen ist die Zahl um so grösser, je höher das Wasser; 3) die höchsten Zahlen fanden sich im Winter, in Folge starker Regen. Aus Gasbestimmungen am Wasser, welche er ein Jahr und vier Monate hindurch machte, schliesst Poggiale, 1) dass die Menge der Gase sehr erheblich schwanke; 2) der Gasgehalt und speciell Kohlensäure ist im Winter stärker als im Sommer vorhanden; 3) auch der Sauerstoffgehalt ist im Winter grösser; 4) im Allgemeinen steigt die Gasmenge mit der Vermehrung des Wassers im Flusse. Hinsichtlich der fixen und organischen Bestandtheile fand Poggiale: 1) die Menge der Soluta erreicht im Allgemeinen das Maximum, wenn der Strom zwischen 2 und 3 Mètres Höhe hat, unterhalb und oberhalb dieser Höhe nimmt die Zahl ab; 2) das Maximum der fixen Bestandtheile war pro Litre 0,277 Grm., das Minimum 0,190; 3) im Sommer sind im Allgemeinen mehr Soluta vorhanden als im Winter; 4) das Wasser am linken Ufer gab in einem Versuche 0,296, das des rechten 0,230 festen Rückstand; 5) der kohlensaure Kalk und die kohlensaure Magnesia sind im Allgemeinen im Sommer stärker vorhanden als im Winter und stehen zu der Wasserhöhe in umgekehrtem Verhältnisse; die Zahlen schwankten zwischen 0,197 und 0,139 Grm. im Litre; 7) im Sommer ist die Zahl der organischen Bestandtheile grösser; 7) die Ammoniakmenge wird durch Regen und Schneeschmelzen vermehrt und scheint zu den organischen Bestandtheilen in Beziehung zu stehen. (Am Pont d'Austerlitz erhielt Poggiale in drei Analysen vom rechten Ufer 0,14—0,27 Milligramme Ammoniak im Litre, vom linken 0,85—1,90.[1])

---

[1]) Als Mittelzahlen giebt Poggiale für die Seine am Pont d'Ivry Betreffs des Gasgehalts an: Kohlensäure, freie und von den doppeltkohlensauern Salzen 23 CC., Stickstoff 20 CC., Sauerstoff 9 CC. im Litre Wasser.

Die periodischen Schwankungen der Brunnen sind noch von andern Forschern (Pagenstecher, Marchand (in Fécamp) u. A.) nachgewiesen worden: das Angeführte dürfte aber genügen.

Niemand wird von den beiden eben angeregten Punkten näher berührt als wir, und zwar unsre epidemiologische und epizootologische Seite.

Wenn wir zunächst genau wissen wollen, was für Wasser unsre Bevölkerungen trinken, dann haben wir jahrelang und an den verschiedensten Stellen einer Ortschaft das Wasser zu studiren, wie es die Meteorologen mit ihren Objekten machen. —

XII. Das Variiren der verschiednen natürlichen Wässer untereinander bewegt sich (von den Mineralwässern immer abgesehen) in sehr weiten Grenzen: von der Mischung des Rio negro, der schwarz von organischen Bestandtheilen, von der des Rio vinagre, der sauer von freier Schwefelsäure, von der der Themse am Tunnel-pier, die dort schlammig dick und stinkend ist, endlich von den schlechtgepflegten Brunnen an, in die Pferde- oder Menschenurin oder Leichenspülicht fliesst, oder welchen Moorschlamm überkommt, bis zu der Porlaquelle und andern lieblichen Bergquellen, deren Anblick schon erfrischt, bis zu dem Thauwasser, das die Eskimos sich über der Thranlampe aus Schnee schmelzen, und dem Regenwasser, das man in Cisternen sammelt. Für das Regen- (und Schneethau-) Wasser lässt sich, wie der Leser aus dem früher Angeführten leicht erschliesst, eine konstante Mischung um so weniger angeben, je mehr der Regen sich auf bewohnte Plätze bezieht, je mehr Körper das Wasser beim Zusammenrinnen zur Cisterne berührt, und je leichter diese Körper sich an der Luft verändern und an Wasser Theile abgeben. Ebensowenig kann man auch nur im Entferntesten daran denken, auch nur Betreffs eines Wasserbestandtheils irgendwie engere Grenzen für Fluss-, Quell-, Brunnenwässer verschiedner Abstammung angeben zu wollen: das Wasser desselben Brunnens kann nach der Pflege im höchsten Grade variiren. Ich halte es deshalb nicht für zweckmässig, hier dem Leser specielle Zahlen der einzelnen Wasserbestandtheile anzuführen, wie sie bei Analysen gefunden worden sind. Der Gegenstand ist von dieser Seite her theils nicht praktisch, theils auch schwer zugänglich, wogegen er leicht zugänglich und von praktischer Bedeutung wird, wenn man ihn durch die bald zu stellende Frage aufschliesst. Nur erwähne ich noch, dass ausser den dem Leser geläufigen Bestandtheilen in natürlichem Wasser noch nachgewiesen sind: Arsen, Silber, Blei, Kupfer, Lithion, Fluor, Bor, Brom, Thonerde, Kieselsäure, Phosphor in andrer Form als der der Phosphorsäure, ferner, dass beim Gefrieren von Wasser die absorbirte Kohlensäure fast vollständig ausgeschieden wird, dass dies auch von den absorbirten andern Luftbestandtheilen wahrscheinlich, und dass aus schwachen Kochsalzlösungen auch Salzausscheidung stattfindet (vgl. den Artikel „Kochsalz“ und das später über Meerwasser Angeführte).

Ich habe auch noch mit einigen Worten auf die Infusorien und Kryptogamen einzugehen. Sprechen wir von ausgebildeten lebenden Wesen der genannten Arten, so müssen wir ihre Bildung für Wasser, das sich in der Finsterniss bewegt oder aufhält, ausschliessen, todt oder in ihren Keimen oder in den Molekülen ihrer Leichen können sie überall vorhanden sein, wo ein natürliches oder künstliches Filter sie nicht zurückhält. Wir wissen Nichts über die physiologische Bedeutung der einzelnen Arten der genannten Geschöpfe für unser Trinkwasser, und hat es deshalb keinen Werth, auf die Aufzählung derselben, wie sie Arthur Hill Hassal[1]), Lankester und Redfern[2]), Ferdinand Cohn[3]) u. A. gegeben, einzugehen. Wer ein Mikroskop besitzt und die genannten organischen Wesen lebend sehen will, der findet sie in verschiednen Arten am leichtesten in jenen Wasserresten, welche in Viehtränktrögen zurückbleiben, oder in schlechtgepflegten offnen Ziehbrunnen oder in offnen Cisternen, oder nach einigem Absitzen in dem Wasser der gewöhnlichen Flusswasserwerke, speciell in deren Reservoirs; ich habe sie in Quellbassins, die unbedeckt waren (Lissa, Provinz Posen), in Menge gefunden.

Diese mikroskopischen Geschöpfe passiren schlechte Filter mit Leichtigkeit; dass Röhrenwasser aus unbedeckten Bassins sie führe, davon kann man sich leicht überzeugen.

Neben den niederen mikroskopischen Thieren kommen, was kaum der Anführung werth ist, weil es sich von selbst versteht, höhere Thiere (und Pflanzen) der verschiedensten Gattungen vor.

Die Anwesenheit thierischer Wesen im Wasser setzt selbstredend voraus, dass dies organische Stoffe zur Nahrung enthalte, und dass es ex post die Leichen jener führe.

XIII. Die im Vorhergehenden angedeutete Frage, welche das Thema der quantitativen Mischung der natürlichen Wässer zugänglich machen sollte, ist: Welches Wasser ist gutes, d. i. naturgemässes Trinkwasser[4])?

---

[1]) A microscopic examination of the water etc. London 1850. (Enthält gute Abbildungen.)

[2]) Reports made to the directors of the London (Watford) spring-water-company. London 1852. (Nicht im Buchhandel erschienen.)

[3]) Günsburg's Zeitschrift für klinische Medizin. IV. 3tes Heft.

[4]) Ich werde im Texte diese Frage, sowie die weiter sich ergebenden, nur auf die Grundlagen der neuesten exakten Erfahrungen hin beantworten, ohne viel auf die Meinungen Andrer oder die Historie einzugehen. Um jedoch dem Leser den Schlüssel zu mancher irrigen und unselbständigen Meinung Neuerer zu geben, und dadurch auf die Basen hinzuweisen, auf welchen diese Meinungen stehen, kann ich mir unter Suppression einer ganzen Anzahl anderer Excerpte nicht versagen, dem Leser die Trinkwasser-Ideen desjenigen alten Schriftstellers in Kürze aufzuführen, der zuerst chemische

Die Beantwortung dieser Frage ist nicht von vornherein Sache der Wissenschaft, sondern zuvörderst des thierischen Instinkts. Wenn die erstre die Eigenthümlichkeiten eines guten Trinkwassers charakterisiren will, so hat sie nicht den weitläufigen und hier so unsichern Weg der Synthese zu gehen, sondern einfach zu beobachten, welches Trinkwasser der ungetrübte, von Theorien nicht beeinflusste Thierinstinkt wählt, wenn nicht die äusserste Noth ihn zu augenblicklichem Trinken eines bestimmten Wassers zwingt, sondern ihm eben die Wahl frei steht. Die Beobachtung zwingt uns, die Sufficienz der Instinkte als wissenschaftliche Thatsache zu setzen für alle Fälle, wo es darauf ankommt, dass jene die Existenz des Individuums garantiren sollen; es ist hier also gar keine Teleologie in Frage.

Die Wahl des Instinkts weist dem analytischen Chemiker Wässer als naturgemässe (i. e. gute) Trinkwässer auf, welche von einander wesentlich verschieden sind, aber dennoch scharf ausgesprochne gemeinsame Eigenschaften in genügender Zahl haben. Nur diese gemeinsamen Eigenschaften konstituiren den Kern des uns hier interessirenden Begriffs; die ausserhalb derselben liegenden Special-Eigenschaften sind unwesentlich, und von ihnen kann ein allgemeines Urtheil nicht hergenommen werden.

Viele Wässer, welche von ganzen Bevölkerungen getrunken werden, weichen von den bald zu besprechenden gemeinsamen Eigenschaften guter Trinkwässer wesentlich ab, und die Bevölkerungen trinken sie dennoch, ohne dass ihr Instinkt sich fortwährend gegen dieselben empörte! Also, könnte man sagen, ist entweder hier über-

---

Beobachtungen am Wasser gemacht zu haben scheint, Plinius, von dessen Sätzen einer so vielfach unter Verstümmelung angeführt wird. Ueberall nemlich findet der Leser das: Tales sunt aquae, quales terra, per quam fluunt, selten aber den bei Plinius dahinter kommenden schönen Satz: qualesque herbarum, quas lavant, succi. — Lib. XXXI der Natural. histor. sagt Plinius: „Quaeritur inter medicos, cujus generis aquae sint utilissimae. Stagnantes pigrasque merito damnant, utiliores quae profluunt existimantes.... Eoque miror, cisternam ab aliquibus maxime probari. Sed hi rationem afferunt, quoniam levissima sit imbrium aqua, ut quae subire potuerit et pendere in aëre. Ideo et nives praeferunt imbribus, nivibusque etiam glaciem, velut affinium coacta subtilitate. Horum sententiam refelli interest vitae..... cadensque (das Regenwasser) inficitur halitu terrae, quo fit ut pluviae aquae sordium inesse plurimum sentiatur (Caput XXI)..... Er verwirft die Wässer, si vasa aerea inficiunt, aut si legumina tarde percoquunt, si liquatae leniter terram relinquunt, decoctaeque crassis obducunt vasa crustis..... Aquarum salubrium sapor odorve nullus esse debet (Cap. XXII).... Vitiosae aquae remedium est, si decoquatur ad dimidias partes (Cap. XXIII). (Plinius schon kennt die Veränderungen der Flüsse und Quellen.) — Dies sind die Ideen, welche bis in die jetzige Zeit ihre Herrschaft bewahrt haben.

haupt kein entschiednes Instinkturtheil vorhanden, oder die gemeinsamen Eigenschaften naturgemässen Wassers müssen auf allgemeinere, wenigere reducirt werden. Beides widerspricht der wahren Sachlage. Wir haben bei diesen Bevölkerungen nur an die „Macht der Gewohnheit" zu denken, die Alles erklärt und dennoch hier die eigentliche Instinktstimme nicht zu ersticken vermag: wie lang immer ein Sumpfbewohner sein grünes Brunnenwasser getrunken, er zieht demselben ohne Zaudern ein gutes vor, niemals erlischt in ihm der Ekel vor seinem gewohnten Tranke ganz.

Die Trinkwasserwahl des Instinkts (bei Mensch und Thier) ist vollkommen in Uebereinstimmung mit Dem, was die Wissenschaft von andern Seiten her als gewiss erworben hat: diese Trinkwässer führen keine oder nur äusserst wenige suspendirte (lebende oder unbelebte) Körper, keine physiologisch differenten Stoffe, keine solche, gegen welche von vornherein die wissenschaftliche Präsumtion steht, sie haben eine Temperatur, eine Mischung, gegen welche die Theorie Nichts einzuwenden findet.

Weil die Physiologie verschiedner Thierklassen eine verschiedne ist, ist es durchaus nicht erforderlich, dass der Begriff „naturgemäss" beim Trinkwasser für alle Klassen genau derselbe sei: den physiologischen Schwankungen gemäss muss auch der Inhalt dieses Begriffes für die einzelnen Klassen schwanken: die Sperlinge finden noch Rinnsteinwasser gut, das die Hunde und Menschen nicht mehr trinken, und die Hunde trinken noch Wässer, welche die Herbivoren und der Mensch nicht mehr nimmt. Ich habe es hier mit dem für Menschen naturgemässen Trinkwasser zu thun, will aber nicht unterlassen, den Leser auch zur Aufmerksamkeit auf das der in unsrer Zucht befindlichen Herbivoren drängend aufmerksam zu machen.

Die (von den Theorien nicht verwirrten) Menschen aller Breitegrade, aller Punkte der Erde wählen zu ihrem Getränke am liebsten Wasser von folgenden Charakteren:

> farblos, absolut durchsichtig, von einer Temperatur zwischen 8 und 12° R., geschmacklos, geruchlos, und doch piquant.

Unter diesen Eigenschaften ist keine Subordination, sondern sie sind alle gleichwerthig. Darnach, wie das betreffende Wasser beim Stehen an der Luft, beim Kochen oder beim Waschen sich verhält, frägt kein Mensch, wenn er sich Trinkwasser wählt. Haben wir uns Trinkwasser für einige Zeit genommen, so verwerfen wir das, welches durch Abstehen eine Veränderung der obigen Attribute zeigt, eben weil dies der Fall. Aber wir ziehen aus der Veränderung beim Stehen richtigerweise nicht den Schluss, dass das Wasser von vornherein nichts tauge, nur den, dass es event. nach kurzem Stehen schon nicht mehr naturgemäss sei.

Die Menschen finden dies Wasser ihrer Instinktwahl nicht an allen Punkten, wohin das Schicksal sie treibt: die Eskimos von Boothia felix trinken 10 Monate des Jahres hindurch Schneethauwasser, die Bewohner Londons filtrirtes Themsewasser, die Sumpfbewohner

allenthalben Sumpfschlammwasser, die Bewohner des Karst, Venedigs, Livorno's vielfach cisternisirtes Regenwasser, das Schiffsvolk der modernen Kriegsflotten destillirtes Meerwasser: keins dieser Wässer hat alle die oben verlangten Eigenschaften, und die Menschen gedeihen dabei und werden alt! Dies beweist nur, dass für einzelne Individuen oder Lokalitäten andre Momente bis zu einem gewissen Maasse Das zu ersetzen vermögen, was die Physiologie für die Menschen im Allgemeinen vom Trinkwasser fordert: in Boothia die eisige Luft und und die immense Masse der Nahrung, in London der Thee und die Steaks, auf den Flotten der Rum, und trotz Allem jauchzen die Polbewohner dem Bache zu, der als ungewohntes Trinkwasser in kurzer Lebenszeit dem Meere zueilt!

Das Wasser der menschlichen Instinktwahl zeigt der wissenschaftlichen Abstraktion folgende innere Eigenschaften:

1) es enthält organische und unorganische Stoffe, welche erst bei stärkerer Menge färben, nicht in dieser Menge, und solche, welche schon in minutiösen Quantitäten färben (humussaures Ammoniak, Chromsäuresalze, Palladiumjodür und tausend andre Dinge), nicht einmal in diesen minutiösen Mengen;
2) es enthält todte oder lebende suspendirte Körper weder in grosser, noch in kleiner Menge, weil die grosse Menge es undurchsichtig machen, die kleine sich in dem durchsichtigen Medium scharf abheben würde;
3) es hat erfrischende Temperatur, ohne die Mundhöhle und den Magen geradezu kalt zu machen.
4) Es giebt kaum noch in der Chemie so feine Reagentien, wie unsre Geruchs- und Geschmacksnerven: wir schmecken und riechen Dinge noch da, wo die Chemie sie erst nach 100 oder 1000facher Concentration findet: wir schmecken und riechen organische und unorganische Substanzen in der minutiösesten Menge im Trinkwasser, selbst dann, wenn eine Menge vorhandner Kohlensäure und Salze den ursprünglichen Geschmack verdeckt. Es giebt in der Wissenschaft noch kein besseres diagnostisches Mittel für unsern Fall, als unsre Zunge und unsre Nase: geschmack- und geruchloses Wasser kann somit kaum Spuren von riechenden und schmeckenden, d. i. physiologisch im Allgemeinen differenteren, i. e. mindestens leicht schädlich werdenden Stoffen enthalten.
5) Es ist schwer, den Begriff „piquant" physiologisch zu charakterisiren; aber es ist leicht, ihn zu verstehen, wenn man seinen Gegensatz „fad", „schaal" in's Auge fasst. Ueber diesen simpeln Gegenstand herrscht eine nicht geringe Verwirrung unter den Aerzten. Fonssagrives (Hygiène navale) will wie viele Andre (z. B. auch Ward[1]) das fade destillirte

[1]) Sur l'adoucissement, la purification etc. Bruxelles 1857.

(Ward das nach Clark erweichte Wasser durch Imprägnation mit atmosphärischer Luft, speciell dem Sauerstoff derselben, piquant machen. Die englischen Wasserindustriellen [1]) ignoriren das Attribut „piquant“ vollständig, weil sie alles Interesse haben, ihr fades Wasser in Kurs zu setzen: sie reden so viel von der Vorzüglichkeit ihres (Fluss-) Wassers, dass die Sanitätspolizei dabei durchweg den Mangel des Piquanten vergisst, und wie die ärztlichen Meinungen jetzt stehen, ist zu erwarten, dass die genannten Wasserleitungen Aërationsvorrichtungen für ihr Wasser einrichten werden, wo man etwa über das Schaale ihres Wassers ernste Klage führen wird.

In dem **Sauerstoff**gehalte nun liegt aber die Eigenschaft des Wassers, die hier in Rede steht, **nicht im Entferntesten begründet.** Wenn die Aerzte auf dem Felde der Hygiene mehr experimentirt und weniger einander nachgebetet hätten, würden sie leicht gefunden haben, dass es die Kohlensäure allein sei, welche das Wasser piquant macht, dass man destillirtes Wasser ohne jede andre Verbesserung trinkbar machen könne, wenn man es (ohne Erhöhung des Drucks, bei einer Atmosphäre und nicht einmal bis zur vollständigen Sättigung) mit Kohlensäure imprägnirt.

Alle natürlichen Wässer, welche der menschliche Instinkt gern wählt, enthalten variable, aber wohl kaum unter 3 Vol.proc. fallende Mengen freier Kohlensäure, worunter ich hier durchweg auch die der Bicarbonate verstehen werde. Wollen wir ein sonst naturgemässes oder erträgliches Trinkwasser, dem aber das Attribut „piquant“ abgeht, gut oder wenigstens besser machen, so haben wir es mit Kohlensäure und nicht mit atmosphärischer Luft oder reinem Sauerstoffe zu imprägniren.

Die Attribute des guten Trinkwassers fehlen an natürlichen Wässern unter folgenden, mehr beispielshalber als zur Erschöpfung des unerschöpflichen Gegenstandes aufgeführten Verhältnissen:

a) Die Wässer, welche aus Sümpfen in die Brunnen sickern oder aufsteigen, Cisternenwässer, welche von moosigen Stein- oder hölzernen Dächern gesammelt werden, alle Wässer, welche beim Fliessen in der Leitung, beim Stehen in Reservoiren, beim Filtriren durch schmutzige Filtra mit organischen Stoffen in Berührung kommen, färben sich, bei Sümpfen grünlich, in den andern Verhältnissen meist bräunlich. Dass färbende Metalloxyde färben, dass diese die von organischen Stoffen herbeigeführte Färbung verändern können, braucht nicht erörtert zu werden.

b) Detritus irgend welcher Art und lebende Wesen irgend einer Art nehmen dem Wasser die Durchsichtigkeit ganz oder partiell: in Quellen, welche nur kurze Leitungen des Meteorwassers in stark verwitternden Schichten (manche Sandsteingebirge) sind (es geht

[1]) Ich meine auch die auf dem Kontinente.

dann nach heftigem Regenfalle oder überhaupt bei Regen und einige Zeit nach demselben, sowie bei starkem Schnee- oder Eisthauwasser Verwitterungsschlamm in das Wasser über); in Brunnen, in welchen Holzwerk oder andre organische Substanz fault, deren Detritus noch nicht zur Lösung gekommen; in Brunnen, in welche Fluss- oder Landseewasser bei mächtigem Drucke und grobkörniger Schicht und deshalb unvollkommner Filtration aufsteigt; bei offnen Schöpf- und Ziehbrunnen jagt der Wind (ostindische Staubwirbel!) verschiedenartigen Staub in das Wasser, der nur theilweise löslich ist, theilweise suspendirt bleibt; die Flusswässer befinden sich durchweg in diesem Falle und in dem des Trübwerdens durch Regenzuspülungen. — Eisenhaltige Trinkwässer trüben sich durch $\ddot{C}$verlust unter Ausscheidung von Oxydhydrat, im Brunnen, in der Leitung, im Reservoir, im Standgefäss. Eisentrüb werden auch sonst klare Wässer beim Leiten durch, oder beim Stehen in nackten Eisenröhren, resp. dergleichen Kasten (Tanks der Schiffe).

c) Meteorwässer, die nach kurzem und flachem unterirdischen Laufe, oder ohne subterrane Strömung überhaupt, sich als Trinkwasser darbieten, Wässer, wie destillirtes Meerwasser, künstlich filtrirtes Flusswasser, das kleinerer und flacher Becken (natürlicher wie künstlicher) sind ohne konstante Temperatur und je nach der Lufttemperatur, der sie entflossen (Gletscherquellen!), eisig oder unerträglich lauwarm bei hoher Sommertemperatur.

d) Jede Beimischung abnormer Gase (O, N, $\ddot{C}$ normal), jeder Excess an Kohlensäure (Säuerlinge), jede physiologisch irgend differente Beimischung von organischen Stoffen oder dergleichen Zersetzungsprodukten nichtgasiger Natur, jede Spur eines Metallsalzes (auch Eisens), jeder physiologisch irgend differente Excess an Erd- und alkalischen Salzen hebt die Geschmack- oder Geruchlosigkeit des Wassers auf. Speciellere Beispiele sind: α) die Existenz von SH in Sumpfbrunnen oder in solchen, in welchen bei Wasser mit schwefelsauern Salzen und organischen Stoffen innerhalb des Brunnens Reduktion jener mit Entbindung von SH durch die freie Kohlsensäure stattfindet; oder in Wässern, welche mit natürlichen Schwefelwässern communiciren, oder in welche einfach faulende schwefelhaltige Körper gerathen; β) die Existenz von Kohlenwasserstoffen leicht oder schwerer flüchtiger Natur in Sumpfbrunnen, in solchen, welche mit Erdölquellen (Siam!) communiciren, oder welche mit blossen „Erdgasquellen" communiciren, oder organische Zersetzungsprodukte hegen; γ) die wahrscheinliche Existenz von Phosphorwasserstoff in Wässern, welche einen phosphorreichen organischen Schlamm führen; δ) das Meerwasser, das von concentrirten Landseen ist schon durch den blossen Excess von Chlormetallen und Sulphaten nicht geschmacklos. Es bedarf dieser Punkt keiner weiteren Erörterung: in allen diesen und tausend andern Fällen riechen oder schmecken wir dem Wasser an, nicht was in ihm zu viel, aber dass an ihm Etwas zu viel vorhanden ist. Der Punkt ist leicht ersichtlich übrigens unerschöpflich.

e) Das Piquante fehlt allem Meteorwasser, das sich nicht mit der Erde innig „vermählt“, verschlungen hat. Das Verhältniss, in welchem das Meteorwasser ohne Schichtendurchsetzung die Kohlensäure der Luft aufnimmt, genügt nicht, dasselbe piquant zu machen; dazu wird beim Frieren, wie oben bemerkt, noch Kohlensäure ausgeschieden. Nicht piquant sind daher: Schnee- und Eisthauwasser; Thau; Regentuch- oder Regencisternenwasser; Flusswasser, das von der Quelle her in langem Fliessen viel Kohlensäure an die Luft abgegeben oder grosse Massen Meteorwasser direkt aufgenommen hat; destillirtes Meerwasser; Quellwasser, das nur durch Spalten weiteren Kalibers aus Meteorwasser hergestellt ist, wenn in diesen Spalten nicht eine Kohlensäureatmosphäre herrscht; das Wasser stehender Becken, das entweder blosses Meteorwasser, oder Quellwasser ist, dessen Kohlensäure Zeit zum Abdunsten gefunden; das Wasser von Flussbrunnen, das in kurzem Laufe und durch grobkörnige Schichten aus dem Flusse in den Brunnen dringt; das Wasser von Schichten, die das Meteorwasser direkt einsickern, aber wegen Grobkörnigkeit in rapidem Sinken auf die undurchlässige Schicht fallen lassen. —

XIV. Es ist in dem obigen Schema mit keinem Worte des „weich“ und „hart“ des Wassers gedacht worden.

Zwei wesentlich verschiedene Veranlassungen machen den zweiten dieser Begriffe (auf deren Charakterisirung einzugehen überflüssig ist) zu einem Tadel. Einerseits die uralte Theorie der Ärzte, andrerseits das Geldinteresse der modernen Wasserindustriellen, das sich der gedachten Theorie mit allem Eifer des Handelsstandes bemächtigt hat, weil dieselbe ausgezeichnet geeignet ist, das Handelsinteresse zu fördern. Die Ärzte aller Zeiten, auch die der neuesten Zeit, stimmen dem oben citirten Satze von Plinius bei, oder reproduciren ihn vielmehr, zum Theil in modernisirter Form, indem sie eine Gewichtsgrenze für die Erd- (speciell Kalk-) salze angeben, oberhalb welcher das Wasser hart und deshalb ungesundes, schlechtes Trinkwasser sei. Die Wasserlieferanten preisen ihr weiches Wasser (event. künstlich durch Clark's Verfahren, wovon später, erweicht), weil es weniger Seife beim Waschen fordert, und die Gemüse leichter weich koche, und auf die Meinung der Aerzte hin. Unselbständige Sanitätspolizei fühlt sich bei solcher Sachlage überall gleichmässig provocirt, der modernen Wasserindustrie [1]), die so vielen unzweifelhaften Nutzen betreffs des Wassers zum Kochen, Waschen, Scheuern, zu grossen industriellen Prozessen hat, allen möglichen Vorschub auch hinsichtlich des

[1]) Ich meine hier niemals die kleinen Wasserindustriellen, welche Trinkwasser in Tonnen, Kähnen heranfahren oder in den Städten herumtragen, sondern immer nur diejenigen Wasserlieferanten, welche fast durchweg Wasser aus den Flüssen heben, durch Kiessand filtriren, und den Häusern in Leitungen zufliessen lassen.

Trinkwassers zu leisten. Nicht überall gleichmässig aber liegen die Trinkwasserverhältnisse so, dass dieser Vorschub rathsam ist, und nirgends liegen sie so, dass er dem speciellen Verfahren der Filterwasserwerke unbedingt geleistet werden könnte. Dies ist ein jungfräuliches Kapitel der Sanitätspolizei. Es ist nur die alte, die menschlichen Verdauungsorgane wahrscheinlich mit den Kochgefässen parallelisirende, und auch für jene die „crassae crustae" fürchtende Theorie des Plinius, die den Ärzten an vielen Orten Angst vor dem harten Wasser macht: aber die Wege zur physiologischen Ausscheidung überschüssigen Kalks und überschüssiger Magnesia sind weit offen, und meines Wissens existirt nicht ein einziger ordentlicher Beweis dafür, dass ceteris paribus eine Bevölkerung mit härtestem Trinkwasser mehr kranke als eine solche mit weichem. Man hat nicht die geringste exakte Basis, wenn man dem guten Trinkwasser nur gewisse Härtegrade (Clark) zuweist, oder die Fassung des Begriffs so nimmt, dass man eine Grenze der festen Rückstandszahl (z. B. 0,5 Gramme im Litre, wie der Brüsseler Sanitätskongress und nach ihm so Viele gethan) setzt. Und die Bevölkerungen! Sie ziehen, wenn die Aerzte sie nicht verwirren, das harte Wasser, wenn es ihrem gewohnten nicht zu schroff widerspricht, auch in der ersten Zeit des Wechsels, immer aber auch beim schroffsten Gegensatze nach einiger Zeit dem weichen bei Weitem vor, nicht weil das harte Wasser hart, sondern weil es piquant und das meiste weiche Wasser fade ist.

Wenn die Wasserindustriellen ihr Interesse richtig verstehen werden, wenn sie wissen werden, dass, um piquant zu sein, das Wasser nicht hart zu sein braucht, dass das Flusswasser ev. ein gutes Trinkwasser werden kann, wenn man richtig operirt, dann werden sie ein Wasser liefern, das gleichmässig für die wirthschaftlichen und industriellen Zwecke wie zum Trinken brauchbar ist, statt der faden, unerträglichen, als Trinkwasser naturwidrigen Waare.

Wie die Medizin steht, haben wir nicht eher einen präsumtiv begründeten Tadel gegen ein Wasser, seiner Härte wegen, bis nicht der Instinkt der Bevölkerungen, speciell Immigrirter, sie verwirft. Dies ist mit den so sehr harten Wässern unzähliger Berliner Brunnen (s. oben die Kalkzahlen), mit den mir bekannten gleichen Wässern einzelner Distrikte der Provinzen Posen und Schlesien durchaus nicht der Fall, obgleich die Quellen einzelner Theile dieser Gegenden fast inkrustirende genannt werden könnten.

Hart und weich sind die beiden vielgestaltigen (weil vielgradigen) Eigenthümlichkeiten, welche ausserhalb der oben sogenannten gemeinsamen Eigenschaften guten Trinkwassers liegen, ohne den Begriff zu ändern.

Das Labile ihrer und der angezognen ärztlichen Theorie fühlend, oder weil die Bevölkerungen (des Kontinents) nicht von der Wahrheit einer Lehre zu überzeugen waren, welche dem Geldinteresse der Was-

serlieferanten so wesentlich ist, haben dieselben noch eine andre Streitkraft in den Vordergrund geführt: die organischen Bestandtheile der verschiedenen Wässer, und den Gegensatz, in welchem sich betreffs der gelössten die Brunnenwässer vieler Orte zu (gut) filtrirtem und durch die Leitung nicht wieder verunreinigten Flusswasser befinden. Dieser Gegensatz ist stellenweise unzweifelhaft, aber es verliert derselbe seine Bedeutung ganz oder theilweise durch die Insufficienz oder Nichtexistenz des Filtrirens auf dem Wasserwerke. Ich brauche nicht die mikroskopischen Untersuchungen Hassals und Andrer anzuführen, um auf die todten und lebenden Wesen aufmerksam zu machen, welche in dem Wasser der nach englischem Muster eingerichteten Flusswasserwerke vielfach zu finden sind: ich fordere den Leser nur auf, in sehr volkreichen und industriellen Städten ohne Mikroskop regelmässig einige Zeit hindurch die Durchsichtigkeit des Wassers der Lieferanten zu der eines erträglich gehaltnen Brunnens zu halten. Die organischen Massen, welche er in dem ersten Wasser sehr häufig sehen wird, sind nicht gelöst, sondern suspendirt neben einer event. kleinen Menge gelöster; ist das Filterbett des Werks gut im Gange, dann bleiben diese Suspensa grösstentheils im Bette stecken und das Wasser liefert bei der Untersuchung wenig organische Substanz; ist die Filtration schlecht, dann dürfte die Menge der letztern sich manchmal als das Mehrfache klaren Brunnenwassers ergeben. Wir haben sonach hier hinsichtlich der Menge der organischen Bestandtheile mindestens keine bleibende Garantie.

Vielfach ist die Trübheit des Lieferantenwassers nicht von organischen Partikeln, sondern von unorganischen hervorgebracht, welche das Filter nicht zurückhielt oder welche aus den nackten Eisenröhren stammen: werden die Industriellen hieraus auch nur eine Verminderung des Tadels ableiten wollen?

Aber es kommt hier auch die Qualität der gelösten organischen Bestandtheile in Frage. Wir wissen über die Qualität dieser Stoffe in den Flusswässern so wenig als über die derselben in den andern natürlichen Wässern: gleichwohl scheint es, als ob ein Wasser, das mit seinen organischen Solutis einen Verbrennungsapparat, das Filter der massigen Erdschichten mit dem Sauerstoffe, den das Wasser in dieselben bringt (s. oben), passirt hat, auch bei etwaiger Insufficienz der Verbrennung weniger gefährliche organische Stoffe enthalten müsse, als ein solches, in welchem von vornherein keine oder nur eine äusserst schwache und langsame Oxydation vor sich geht, und welches einige Fuss [1]) grobkörniger Filterschichten passirt hat. Dies ist eine Hypothese, aber dieselbe hat volles Recht, wo alles Andre dunkel ist.

---

[1]) Ich weiss es wohl, dass man auch durch mächtigere Schichten filtrirt, aber einerseits ist dies Ausnahme, andrerseits sind die Schichten durch ihre Grobkörnigkeit in chemischer Beziehung bedeutungslos.

Fade, wie die Wässer der Flusswasserfiltriranstalten in höchstem Grade sind, fader als das Flusswasser selbst, wie sie werden müssen, weil in ihre (unbedeckten) Bassins der Regen und der Schnee in Massen fällt und weil in denselben noch Kohlensäure aus dem Wasser abdunstet: muss man, wenn man der physiologischen Richtigkeit des Instinkturtheils vertraut, die Wässer der gewöhnlichen Flusswasserfilterwerke für geradezu untauglich halten, das Trinkbedürfniss der Menschen zu befriedigen. Vielleicht werden es einst die Todten- und Krankheitsartzahlen zeigen, wie unzweckmässig die Verwaltung handelt, welche die Bevölkerungen den Wasserindustriellen gegenüber ohne Aufklärung lässt, welche nicht hindert, dass erträgliche oder gute Brunnen veröden, weil das Publikum sich zu dem faden Wasser durch Gewöhnung zwängt, um der wirklichen Vortheile desselben (schonend für Seife, gut zum Kochen, bis in die höchsten Stockwerke geleitet) nicht verlustig zu werden. Ich enthalte mich aller speciellen Anführungen über den Zusammenhang von Choleratodtenzahlen mit schlechtem Wasserwerkwasser; es bedarf gar keiner solchen Belege, die Sache liegt an sich für Jeden klar, der die Waare der gewöhnlichen englischen Werke kennt.

Nicht die allergeringste Berechtigung haben für unsern Standpunkt die qu. Werke da, wo die Brunnen ein andres als aufgestiegenes Flusswasser führen, und wo der Fluss (gleichviel ob oberhalb oder unterhalb der Stadt vom Wasserwerke ausgepumpt) Abgänge der Konsumtion oder Produktion oder beider an irgend einer Stelle seines Laufes oberhalb der Pumpstelle empfängt.

Es ist ein geradezu beklagenswerther chemischer Irrthum, wenn die Menschen einen so vollen Ton darauf legen, ihr Trinkwasser, wenn dies aus dem Flusse geschöpft wird, an dem sie liegen, oberhalb der Stadt, oberhalb ihrer industriellen Anlagen, oder ihrer Abtrittentleerungen zu schöpfen und dabei ignoriren, dass hundert Ortschaften, die oberhalb ihres oberhalb liegen, hundert Tausende von Centnern Exkremente in denselben Fluss entleeren und ihnen zuschicken (Elbe bei Hamburg, Weichsel bei Danzig, Oder bei Stettin, Themse bei London). Man beruhigt sich, wenn man dies nicht ignorirt, dadurch, dass man an die Verdünnung und an Verbrennung der Jauche im Wasser glaubt. Von welchem Belange die erstre häufig ist, das mag der Leser an irgend einem Flusse im Hochsommer wenn lange kein Regen gefallen, beurtheilen oder an dem Aussehen der Themse, bevor sie noch das Weichbild Londons betreten hat oder an irgend einem wasserreichen Strome, der hintereinander mehrere grosse Städte bespült, beobachten. Von welcher Bedeutung die Oxydation im Flusse ist, das erfährt man leicht, wenn man Themsewasser von London kocht und das sich ausscheidende Gas durch Bleilösung und siedende Chlorgoldlösung streichen lässt, und die Menge reducirender Gase beobachtet; man braucht ausserdem nur die meisten (auch in Wasserwerken filtrirte) Wässer zu beriechen. — Was soll in solchem Falle uns ein Filterwerk, das uns die ver-

dünnte Abtrittjauche mit seinem thonfreien Sande aus dem faden Flusswasser nicht abscheiden kann, im Gegensatze zu den Brunnen, die uns ein Wasser liefern, das kohlensäurereich und meist durch Schichten filtrirt, welche durch fortwährende Verbrennung der organischen Stoffe empfänglich zur Abscheidung solcher aus dem Wasser erhalten werden, das nicht immer aber von vornherein mit Abtrittjauche geschwängert ist?!

So lange die Kultur der Flüsse keine bessere als die jetzige ist, so lange die gewöhnlichen Wasserwerke ihre billige und für sie, wenn sie Abnehmer finden, sehr rentable Wassersäuberungsart nicht mit einer sachgemässen vertauschen: so lange sind sie bei all den ganz unzweifelhaften Vortheilen, die sie sonst gewähren, kein willkommenes Mittel, einen Ort mit Trinkwasser zu versehen. Es ist andrerseits nicht zu erwarten, dass diese industriellen Anstalten irgend ein andres, kostspieligeres und deshalb ihre Rente reducirendes System der Reinigung annehmen werden.

Nur da, wo gar kein andres, besseres Wasser innerhalb des Bereichs der Gemeindesteuerkraft liegt, sind die Werke qu. an ihrem Platze. Die Verwaltung möge aber den Gemeinden sagen, dass es sich lohnt, Schuldenlasten auf sich zu nehmen, um ein angemessneres Wasser zu bekommen. Steht andres als Regencisternenwasser nicht zu Gebote, so ist dies, wenn die Regenvertheilung auf die einzelnen Jahreszeiten nicht eine zu lange Aufbewahrung des Wassers nöthig macht, dem Wasserwerkflusswasser unzweifelhaft vorzuziehen, aber wo möglich nicht in der Stadt, sondern in der Nachbarschaft zu sammeln, als Drainwasser, oder als Filtrat des Meteorwassers durch künstlich angelegte Filterbetten. Geht es ohne Flusswasserwerk einmal nicht, so mag die Verwaltung den Gemeinden sagen, dass es besser ist, wenn die Gemeinde auf ihre Kosten das Werk anlegt und sachgemässe Proceduren mit dem Wasser vornimmt, als wenn sie es den Industriellen der gewöhnlichen Wasserwerkstechnik überlässt, die ausgezeichnet als Baukunst, aber einfach schlecht als Trinkwassertechnik ist. — Wo aber solche (englische) Flusswasser-Filterwerke einmal existiren, wo das Publikum ihr Wasser trinkt, da setze sie die Sanitätspolizei auf ihre Tagesordnung hinsichtlich der Revision. Diese hat festzustellen, von welcher Stelle das Wasser gepumpt werde, was für Ausgüsse in der Nähe dieser Stelle stattfinden, wie das Wasser an der Pumpstelle beschaffen sei, welche Abgänge oberhalb der Pumpstelle in den Fluss kommen, wie die Reservoirs des Werks beschaffen sind, wie die oberen Schichten des Filtersandes sich betreffs des Schlammgehalts verhalten, was für Röhren das Werk verwende, wie beschaffen (mikroskopisch und chemisch) das Wasser bei den Konsumenten ankomme, ob es eventuell Blei, und ob es Eisen führe, endlich ob die Art des Wasserverkaufs ein Aufspeichern des Wassers bei den Konsumenten nöthig mache. Diese Feststellungen sind nicht ein für alle Mal, sondern zu verschiednen Zeiten, mehrmals im Jahre zu machen.

XV. Während nach dem Vorhergehenden ein hygienischer Ton nicht darauf gelegt werden kann, ob ein sonst gutes Trinkwasser mehr oder weniger erdige Basen (Kalk und Magnesia) enthalte, fragt es sich, ob die Menge der alkalischen Basen und andrerseits die der gewöhnlichen nicht giftigen Säuren (von der Kohlensäure abgesehen), so lange sie nicht auf den Geschmack einwirken, ein Wasser zu schlechtem Trinkwasser stempeln könne. Wir können hierbei vom Lithion einerseits und vom Fluor andrerseits absehen. Man wird leicht darüber einig werden, dass ein solcher Gehalt eines Trinkwassers an Ammonsalz, an Kali oder Natrium oder Natron, als mit der Geschmacklosigkeit desselben vereinbar ist, eine irgend erhebliche physiologische Wirkung zu äussern nicht angethan sei, um so weniger, als auch zur Entfernung dieser Basen aus dem Blute die Nieren immer bereit sind; man wird auch unmöglich auf die minutiösen oder etwas grössern Mengen von Schwefelsäure, Chlor, Salpetersäure, Phosphorsäure, Essigsäure, Ameisensäure, Buttersäure, Kieselsäure Lob oder Tadel von Trinkwasser begründen wollen. Alle diese Stoffe finden in den Nieren ihr Ausscheidungsmittel, bevor sie noch zu erheblicher Ansammlung im Blute gedeihen können. Es ist nicht irrationell anzunehmen, dass ein an diesen Säuren reiches Wasser den lebenden Körper, den es vom Munde bis in die Harnblase durchsetzt, in der Zeit seines Cirkulirens im Blute in einen andern chemischen Stand versetze, als kohlensaures destillirtes Wasser. Wir haben aber keine rationelle Veranlassung, den Effekt des letzteren oder eines ähnlichen Wassers für den normalen, den des ersteren für den anomalen zu halten. Nicht zur Ausscheidung der unter allen Umständen qualitativ gleichen adäquaten Stoffwechselresultate (Harnstoff, Harnsäure etc.) allein, sondern auch zu der zufälliger, kleiner, quantitativer oder qualitativer Ueberschüsse durch Ingestion von Aussen her sind offenbar die Nieren eingerichtet.

c) Klar ist es dabei, dass ein Harn, der irgend einen Bestandtheil konstant in grössrer Menge in einer Gegend als in einer andern führt, in der erstern sich in der Blase oder Niere allenfalls anders verhalten könne als in der letztern, wenn irgend welche Vorgänge ihm den Anstoss zu selbstständigen Veränderungen geben. Klar ist ferner, dass ein Wasser, welches viel Schwefel- oder Phosphorsäure führt, eher zu Schwefel- oder Phosphorwasserstoffbildung komme, als ein andres. —

XVI. Wie erhält man gutes Trinkwasser bei dieser Beschaffenheit?

1) dadurch, dass man es nicht aufspeichert; 2.) dass man es, wenn das Aufspeichern zum Zwecke des Trinkens nicht zu umgehen, α) vor der Luft, β) vor dem Lichte, γ) vor dem Einströmen andrer dasselbe verschlechternden Flüssigkeiten, d. i. aller andern Flüssigkeiten schützt.

Ad 1. Es versteht sich von selbst, dass gegen die Bassins Nichts zu sagen ist, in welche laufendes Wasser zum Waschen, ev. zum Ko-

chen, für Feuersgefahr aufgefangen wird. Sind die Bassins, wie man selten findet, gut bedeckt, ist die Konsumtion gross und das Bassin klein, ist die Bevölkerung vernünftig oder beaufsichtigt genug, um das Wasser bis auf die Scherben zerbrochener Krüge und Gläser von fremden Körpern frei zu halten, so kann auch das Bassinwasser gut trinkbar sein. Die Bevölkerung lässt aber hier immer gern ihre Gefässe sich aus dem Rohre oder der Quelle selbst füllen, und zeigt dabei einen ausgezeichneten, richtigen Takt. — In Senkbrunnen, mögen diese nun Zieh- oder Pumpbrunnen sein, wird das Wasser immer aufgespeichert: es wäre leicht verständlich unmöglich, dies anders zu gestalten, auch wenn man die Menge des Bedürfnisses und die mittlere Zuströmungsmenge des Wassers auf ein Gramme kennen und darnach bei der Anlegung den Durchmesser der Brunnensohle und die Höhe des Wasserstandes genau bemessen würde, aber man wird gut thun, überall da an ein approximatives Bestimmen des Sohlendurchmessers und der Kesseltiefe zu denken, wo nicht auf den ersten Blick schon die Konsumtion genügt, den Wasserverkehr im Brunnenkessel als einen lebhaften erscheinen zu lassen. Es dürfte genügen, den beamteten Leser auf diesen Punkt aufmerksam gemacht zu haben, der seinerseits den Brunnenmacher dazu veranlassen wird, über diesen Punkt im konkreten Falle klar zu werden, was extrem selten der Fall ist. Ein weiter und tiefer Brunnenkessel, der mehrere Kubikmeter Wasser von einem benachbarten Wasserbecken zuströmen lässt, und zu Konsumenten nur eine Familie hat, hat natürlich immer einen sehr grossen Theil seines Wassers in Vorrath, d. h. in Stagnation: sind die Wände des Schachtes dabei irgendwie ungeeignet (grünes Holz, ursprünglich schlammige und moosige Gerölle, Backsteine, deren Lehm Schwefelkies oder Gyps führte), steht der Brunnen mit guten oder schlechten Kesselwänden offen, als Ziehbrunnen, so dass Wind und Wetter, das Thier- und das Pflanzenreich seiner Herr werden, so ist eine Verschlechterung des Wassers (evident nach den verschiedensten Seiten hin) ganz unausbleiblich.

Das Wasser also, das man zum Trinken nehmen will, soll nicht oder, wenn irgend möglich, nicht lange (es lässt sich ersichtlich keine Zeitgrenze normiren) im Brunnen oder Reservoir gestanden haben. Da es jedoch, wie bemerkt, im Senkbrunnen immer, und auch in andern Fällen, eine verschiedne Zeit steht, so handelt es sich darum, in welcher Umfassung es stehen soll; hierauf lautet die Antwort: nicht in Blei, Kupfer, nicht in grünem Holze, wo möglich in Holz überhaupt nicht, nicht in schlechten Ziegelsteinen, nicht in Mauerwerk, das mit dem in kalkarmen Gegenden üblichen schlechten Lehmmörtel aufgeführt ist, sondern in Gusseisen mit Asphaltüberzug, in Klinkern, in glasirtem Thon, in Porzellan, in guten Ziegeln oder guten Steinen mit hydraulischem Mörtel, mindestens in trocknem, schwerem Holze. Selbstredend gilt dies über das Material Ge-

sagte auch hinsichtlich des Materials für Regencisternensysteme und für die Reservoirs der Filtrirwerke.

Je weniger die Wassermassen im Brunnenschachte wechseln, je schlechter Wasser nach gewisser Richtung hin (Schlamm- oder Eisengehalt des Brunnen-, organischer oder Staubgehalt des Regen- oder Flusswassers) ist, **desto häufiger** müssen die Kessel, die Cisterne, das Reservoir, das Filterbett, gereinigt werden. Man vertiefe hierbei die Sohle bei Senkbrunnen nicht unnützer Weise, sondern nehme nur durch **Schöpfen unter starkem Aufrühren das Wasser** so lange fort, bis es klar quillt, und das Aufrühren es nur schmutzig, aber nicht mehr specifisch schlammig macht. Bei Regencisternsystem staue man den Zufluss bei starkem Regen, und fege den Grund mit scharfen Reissbesen (Reservereservoir). Wie oft die Reinigungen geschehen sollen, ist eine Frage des individuellen Falles.

Die intermittirenden Wasserleitungssysteme, welche Sonnabend zu arbeiten aufhören, um Montag wieder anzufangen, machen Cisternen im Hause nöthig. Solche Cisternen, d. i. das ganze intermittirende System überhaupt, sind, abgesehen von Metallen, für Trinkwasser polizeilich einfach nicht zu dulden. Die Motive zu dieser Meinung dürften dem Leser klar liegen. (Verstauben des Wassers, Verlust des grössten Theils der Ċ, Vegetationen und Infusorien, Frieren und Aufthauen, Lauwärmwerden des Wassers.)

Ad 2. *α* und *β*. Destillirtes Wasser in vollen Gefässen, wohl verschlossen, setzt keine mikroskopischen Kryptogamen am Grunde des Gefässes an; in halbvollen oder schlecht verschlossenen Gefässen findet dies, wie jeder Chemiker von seiner Spritzflasche weiss, nach wenigen Wochen Statt. Die Keime dieser Kryptogamen sind aus der Luft in das Wasser gekommen (nach dem Destilliren); sie kommen und vegetiren auch in verdünnten Salzlösungen (die Lösung mit destillirtem Wasser); ich sah bei alten Lösungen von Bittersalz und Gyps sehr starke Vegetation am Grunde des Glasgefässes. Ungleich schneller treten verhältnissmässig massige Krygtogamenvegetationen in den Trinkwasser-Flaschen und Krügen auf, wenn denselben Ruhe gelassen wird, wenn sie nicht alltäglich gründlich (mit Sand, und, bei Glas oder bleifrei glasirtem Thongeschirr, Salzsäure) gereinigt werden, wenn sie nicht luftdichte und immer aufsitzende Verschlüsse haben. Diese Vegetationen (und die mit ihnen vorkommenden Infusorien) sind für sich kein besonderes Unglück, aber sie bewirken lebend (uns unbekannte) Veränderungen im Wasser, und mischen demselben ihre Leichen bei.

Zum Zustandekommen und Lebendbleiben dieser Vegetationen und Infusorien ist Licht erforderlich: ich hatte Spreewasser von einer extrem schmutzigen Stelle des Flusses (Fischerbrücke in Berlin) in nicht voller, schlecht verschlossener Flasche in meinem Arbeitszimmer, aber im verschlossnen finstern Schranke, 5 Monate stehen lassen und keine Vegetationen gefunden. Man schliesse deshalb vor Allem von

Trinkwasser, das man speichern muss, das Licht ab, wenn man nicht mit demselben auch die Luft fernhalten kann. Die üppigste Vegetation im Wasser und an den Reservoirwänden zeigen Holzbottiche, in welchen man Wasser auffängt und stehen lässt (Feuertienen, Tränktröge), schlecht unterhaltne offne Absitz-[1]) oder Filtrirbassins bei Wasserwerken, die offnen Holzbassins, in welche man trauriger Weise gute Quellen gefasst findet, dann die Thonsandsteine, die Luftziegeln, die schlechten (oder alten) hölzernen Schachtzimmerungen in Brunnenwänden bei offnen Zieh- oder Schöpfbrunnen; gar keine Vegetation zeigt das Wasser aus ordentlichen Pumpbrunnen, deren Schacht mit Holz und Pflaster bedeckt ist. Neben den Algen und Pilzen findet man in jenen Fällen immer eine schöne Sammlung von Infusorien der verschiedensten Art und auch höhere Thiere.

Ad γ. Neben dem Vielen, was in diesem Buche an verschiedenen Stellen und auch in diesem Aufsatze schon über den Schutz der Trinkwasser vor ungehörigen Einmischungen gesagt worden, habe ich nur Folgendes hier zu bemerken:

Auf den Marktplätzen der kleinen Städte, die so vielfach ein lückiges, schlechtes Pflaster haben, befinden sich meist Pumpbrunnen. Gleichzeitig sind diese Plätze Standort für die Fuhren der Wochenmärkte, und häufig concessionirt die Polizei für diese Plätze Schenkhäuser, vor welchem die Frachtfuhrleute Fütterrast halten. Bei regem Verkehre stehen fortwährend am Tage (und bis spät in die Nacht) vor diesen Häusern eine Anzahl Pferde, deren Urinmasse in den Boden zieht, und unter Umständen (s. den physikalischen Theil dieses Artikels) die oberflächlichen Schichten durchsetzt und bis zur undurchlässigen Schicht, event. wenn die Inklination des Terrains es gestattet, in den Brunnen sickert. War es dieser physikalische Zusammenhang, oder war der Pferdeurin, wie in einem andern Falle einfach von oben her in den Pumpbrunnen geflossen: ich habe das Wasser eines solchen Brunnens in der Nähe eines fortwährend besetzten Fütterungsstandes bierbraun und ammoniakalisch riechend werden und nach langem Ausschöpfen wieder seine gewöhnliche Beschaffenheit annehmen sehen. Auf diesen anscheinend so kleinen, aber evident so wichtigen Punkt hat bisher kein Mensch aufmerksam gemacht: ich verfehle deshalb um so weniger, die Sanitätspolizei auf das Missliche der Coincidenz von Pferdestation, durchlässigem, schlecht gepflastertem und mit organischen Substanzen gesättigtem Erdreich und Brunnen aufmerksam zu machen.

Wenn man die Trinkwässer in den Brunnen nicht sachgemäss hält, so beginnen dieselben nach natürlich variirender Frist und in nach dem individuellen Falle variirender Weise sich dadurch zu verändern: die Brunnen kranken, wie ich es nennen möchte. Die Sanitätspolizei hat sich um dies Thema noch nicht bekümmert,

[1]) Zum Absitzen der gröbsten Suspensa vor der Filtration bestimmt.

und dennoch kann man dasselbe kaum als nobile officium derselben auffassen: es ist ihre pure Pflicht, das Thema in die Hand zu nehmen. Die Krankheitsarten, an denen das Wasser in kranken Brunnen leidet, sind unbegränzt. Die Heilmittel quellen aus der Indicatio causalis, eine Palliativkur ist hier niemals etwas werth. Ueber die Mittel der letztern wird ein kommender Abschnitt handeln. Ich meine leichtersichtlich nicht, dass die Sanitätspolizei dem Publikum die kranken Brunnen heilen soll: sie soll hier nur (der Eigenthümer wird gern baare Auslagen wieder erstatten) Diagnosen und Prognosen stellen und die Therapie angeben, wenn Heilung möglich ist. Das Mittel, zur Kenntniss der etwa vorhandnen kranken Brunnen zu kommen, wäre nicht eine entsprechende Aufforderung an die Brunnen besitzer, die ev. ihren Brunnen für ganz gesund halten, sondern eine systematische Revision **aller** Brunnen, bei welcher die heilbedürftigen sich bald ergeben würden.

Ich habe dergleichen Brunnenrevisionen in meinem früheren Amtsbezirke ausgeführt, dabei sehr belehrende und für den konkreten Fall wichtige Beobachtungen gemacht, und mancher Familie einen wesentlichen hygienischen Dienst erwiesen. Traurig genug, dass die Sanitätspolizei nirgends systematische Brunnenuntersuchungen (event. ohne chemische Analyse) ausführen lässt. Dass sie nöthig sind, davon wird jeder Sanitätsbeamte sich überzeugen, wenn er erst einmal seine revidirende Thätigkeit auf dieselben ausgedehnt haben wird. Ueber den Modus dieser Untersuchungen s. später. —

XVII. Wie gut immer das Trinkwasser sein mag, wenn es aus der Natur oder aus der Sammelstätte genommen wird, die Menschen verderben es häufig a. durch lange und schlechte Separatbewahrung, oder b. durch schlechte Leitung.

Ad a. Es wäre eine überflüssige Wiederholung von Stellen dieses Aufsatzes und anderer Anführungen dieses Buches, wenn ich auf diesen Punkt hier noch irgend specieller eingehen wollte, nur ist Folgendes noch speciell hervorzuheben:

α. Trinkwasser soll auch nicht separat aufbewahrt, sondern frisch aus der Hand der Natur oder aus der Sammelstätte genossen werden. Immer verliert das Wasser, das in den gewöhnlichen Verhältnissen des Lebens nicht luftdicht in vollen Gefässen abgeschlossen werden kann, mindestens Kohlensäure, und seine Temperaturverhältnisse ändern sich ev. zum Nachtheile. Mögen die Einzelwirthschaften, und die Gefängnisse, Krankenhäuser, Schulen diesen Punkt nicht zu weit ausser Acht lassen!

β. See- und Wüstenfahrer müssen Wasser konserviren, wenn die erstern nicht Destillirapparate für Meerwasserdestillation an Bord haben (s. Schiffshygiene) und die letztern nicht auf Wasseransammlungen rechnen können. Welchen Rath haben wir hier?

Zuvörderst den, freilich vielfach nicht zu realisirenden, nur gutes Wasser zur Konservation zu nehmen, dabei dies in möglichst viele volle Einzelgefässe zu vertheilen, so dass ein angebrochener

Einzelvorrath nicht halb, sondern in einem Tage ganz entleert wird, und die übrigen Einzelvorräthe somit vor Luft (und Licht) sich fortwährend geschützt befinden; dann den, poröses Thongefäss (alcarazas der Spanier) zur Kühlung des Wassers mitzunehmen, wo es erforderlich und bequem ausführbar ist. Das Material der Einzelgefässe kann Eisen mit Asphaltfirniss, verpichte oder verkohlte Tonnen, resp. Schlauch von gefirnisstem Lein oder Hanf, Thierhaut, vulkanisirtem Kautschuck, das keinen Schwefel mehr trägt, künstlichem Leder sein. Je kleiner der Einzelvorrath, desto mehr schadet äussere Wärme, aber dies Moment ist von geringerer Bedeutung als der Luftzutritt. Bei vollen Gefässen mit stark kohlensäurehaltigem Wasser für heisse Gegenden ist an Freiwerden der Kohlensäure und Bersten schwacher Gefässwände zu denken, die für diesen Fall event. ein einfachstes Sicherheitsrohr erhalten können.

Schlechtes Wasser wird durch die Konservirung je nach der Ursache des Attributs und nach der Art dieses und den Umständen entweder ganz ungeniessbar, oder besser, oder es ändert sich nicht. Bekannt ist dem Leser die uralte (Plinius l. c. Cap. XXI) Manier der Seeleute, konservirtes schlechtes Wasser so lange faulen zu lassen, bis es geruchlos und klar wird: es gehen hiebei (ob vollständig, ist fraglich) die organischen Substanzen in ihren flüchtigen Bestandtheilen in Gas auf, das durch das Schaukeln des Schiffes nach und nach ausgetrieben und durch atmosphärische Luft ersetzt wird. Wie traurig immer die Hygiene dieser Manier ist, sie wird jetzt noch mit unglaublich unreinem Wasser der Themse und andrer Flussmündungen vorgenommen. Es ist über diese Methode nichts Praktisches zu sagen, als dass sie schlecht ist, und die Rheder mindestens für lange Kurse (s. „Schiffshygiene") polizeilich gezwungen werden müssen, ihren Leuten einen andern Ausweg zu öffnen. Gebe man den Schiffen wenigstens das fade Filtrat der Wasserwerke, die oberhalb des Hafens und der Stadt schöpfen.

Ad b. Wir haben hier noch auf zwei Punkte unsre Aufmerksamkeit zu lenken: auf die Wassermesser (meist ähnlich den Gasmessern der Gasanstalten), nach welchen die Wasserwerke ihr Wasser verkaufen, und auf die eigentliche Leitung. Hinsichtlich des Materials der erstern bedarf es hier keiner weitern Belehrung, aber registrirt muss werden, dass auch die Art des Messens das Wasser schlechter machen kann: d'Aubuisson's feine Ausflussstrahlen (Toulouse) müssen das Wasser, wenn es ursprünglich genügende C̈ enthält, sehr fade machen; jedes Messsystem, das Reservoiranlage im Hause bedingt, beschädigt das Wasser (s. oben). Die eigentliche Leitung ist entweder offen (schlecht aus naheliegenden Gründen) oder röhrig; im letztern Falle liegt das Rohr frei oder bedeckt. Das Material bedarf auch hier keiner weitern Besprechung, nur führe ich hier noch an, dass man zu event. Schlammabsatz des Wassers sogenannte Wechselhäuschen oder Ausgussröhren an der Leitung anbringt, dass man an eine gehörige Tieflage (Frost und Erschüt-

terung!) unterirdischer Leitungen zu denken habe (London und Paris 1 Mètre, Berlin [zum Schaden der Unternehmer] bisher ungefähr 3, jetzt 5 Fuss); dass die noch viel im Gebrauch befindlichen Holzröhren manchmal an Merulius, aber auch an einem Verzehrtwerden des Holzes mit Erweiterung des Lumens und Verringerung der Wandstärke leiden (Prag), und von manchem Holze (Eichenholz, Frankreich) das Wasser einen schlechten (bei Eisengehalt Tinten-) Geschmack annimmt; dass von irdnen Röhren verwendet werden: gebohrte natürliche Sandsteine, gebrannte glasirte Töpferröhren, Porzellan (Augsburg), gemauerte Kanäle, gegossne oder geformte Cementröhren; dass die lockreren irdnen Röhren hin und wieder Vegetation im Innern (?) hegen und die Baumwurzeln gern in dieselben hineinwachsen sollen; dass zumeist wohl jetzt gusseiserne Röhren gelegt werden, mit oder ohne Email-, oder Asphalt-, oder Cementüberzug; dass in rohen Eisenröhren knollige Absätze hin und wieder schon sehr störend geworden sind (Tubercules ferrugineux der Leitung von Grenoble); dass man, wo die Leitung Flüsse durchsetzt, auch flexible Röhrenstränge gelegt hat (Clyde bei Glasgow) [1].

XVIII. Die Menschen gebrauchen Wasser, das sie nicht für trinkbar halten, zum Kochen, Brauen, Backen; die Schenkwirthe und Milchhändler verdünnen mit irgend welchem Wasser, das nur nicht hervorstechend widerlich ist, die von ihnen debitirten Getränke; es ist endlich unzweifelhaft, dass manches gute Trinkwasser dennoch für die Küche und die Wäsche einem andern minder guten nachsteht, dann nemlich, wenn das erstre mehr Erdsalze als das letztre führt. Sehen wir von der Wäsche ab, so können wir betreffs dieser Punkte Folgendes sagen: Wasser, das nur durch seine Temperatur und durch Kohlensäurearmuth sich von gutem Trinkwasser unterscheidet, ist zweifelsohne g u t e s Koch-, Brau-, Back-, Verdünnungswasser; Wasser, dessen dasselbe zu schlechtem T r i n k wasser stempelnde gelösste Bestandtheile b e i, resp. vor der Verwendung in gedachten Beziehungen nicht entfernt oder hygienisch wesentlich umgeändert werden, taugen p r ä s u m t i v auch in diesen Nichts. Im Allgemeinen ist man im Publikum ausserordentlich leichtfertig in der Wahl von Wässern zu den vielgenannten Zwecken: Brauer und Bäcker, Köche und Schenkwirthe nehmen, an Flüssen situirt, ganz allgemein das jauchigste Wasser, das bei ihnen vorbeiströmt. Man hat in Paris auf den hohen S a l p e t e r gehalt des Seinewassers betreffs der Verwendung desselben bei Bäckern aufmerksam

---

[1]) H a g e n's Werk über W a s s e r b a u k u n s t, aus welchem diese letzten Sätze meist Excerpte sind, führt auch an, dass in Paris früher die Wasserleitungsröhren auf steinernen Consols in den unterirdischen, weiten égouts lagen, was ihre Reparatur für die Arbeiter sehr gefährlich machte und das Wasser auch event. in Gefahr brachte, Kloakengas aufzunehmen. (B. I. S. 333.) — Eine ähnliche Gefahr besteht selbstredend bei Undichten in Gasröhren, die in der Nähe von undichten Wasserröhren liegen. (s. „Gasbeleuchtung“.)

gemacht, hat jedoch einerseits noch mehr Veranlassung an die Küchen und Brauereien und andrerseits an die organischen Stoffe zu denken.

Wir wissen Nichts von den Veränderungen, welche die uns unbekannten oder bekannten organischen Stoffe im Trinkwasser beim Brau-, Gähr- und Back-, und beim Kochprozess (des Fleisches, der Suppen), bei der Zubereitung von Kaffee und Thee erfahren. Wir haben keine exakte Veranlassung, anzunehmen, dass die qu. Stoffe bei diesen Vorgängen alle physiologisch indifferent werden, wenn anders wir, was wohl nicht unrichtig ist, präsumiren, dass sie vor den Prozessen dies nicht sind; halte man nicht dafür, dass die Brauer, Bäcker, Köche, um ihrer Waare selbst willen, nur gutes Wasser wählen werden: abgesehen davon, dass Jedermann Brauerpumpen da in den Flüssen stehen sehen kann, wo Abtritte und tausenderlei industrielle Abflüsse in das Wasser kommen, wissen die qu. Industriellen sehr gut, dass Geschmack und Farbe schlechten Wassers im Biere etc. sich leicht verbergen. Wir werden keinen exakten Beweis zu führen vermögen, wenn wir die vielgenannten Industriellen nach unsern Kräften und so weit es kontrollirbar ist, polizeilich zwingen, ihren Wasserbedarf aus besserer Quelle zu nehmen, als aus jauchigen Flüssen, aber wir werden die Basis einer wahrscheinlich richtigen Präsumtion für uns haben.

XIX. Die Trinkwässer der Bevölkerungen weichen in einer überaus reichen Zahl von Fällen nach einer oder der andern Richtung vom Normale ab, und andrerseits schwanken sie wesentlich innerhalb der zulässigen Normalgrenzen. Es ist schon für den letzten Fall sehr wahrscheinlich, dass der allgemeine physiologische Zustand der Bevölkerungen diese Verschiedenheiten spiegle, es ist aber noch wahrscheinlicher, dass die anomalen Wässer auf das Gesammtbefinden üble Einwirkungen ausüben, die selbstredend nach der Art der Anomalie und der etwaigen Coëxistenz günstiger andrer Einflüsse differiren müssen. Leider ist jedoch auf diesem Gebiete noch nicht Viel mit Sicherheit festgestellt, höchstens Das, dass Wässer, welche viel in Zersetzung befindliche organische Substanzen führen, Durchfälle machen, (vielleicht dadurch allein) zu Cholera disponiren und zu typhösen (bei den Thieren Milzbrand [1])) Erkrankungen in Beziehung stehen. So viel ich aus der Literatur an dieser Stelle beibringen, so viel ich speciell über London und New-Castle in dieser Beziehung sprechen könnte, so unterlasse ich es dennoch, um den mir noch zur Verfügung stehenden Raum nicht dem Wesentlichsten zu entziehen. Ich bemerke nur, dass ausser dem Angeführten in exakter Forschung hier noch wenig gethan ist, und dass wir neben der Statistik des Todes und der Krankheiten auch fortlaufender (s. oben) Wasseranalysen

---

[1]) Spinola bannte enzootischen Milzbrand durch Verbesserung der Trinkwasserverhältnisse der Heerde.

bedürfen, wenn wir hier zur Klarheit kommen wollen. (Vgl. auch „Cretinismus.") Unter allen Umständen wird als letztes Resultat unsrer desfallsigen Forschungen sich die Frage stellen:

XX. Wie verbessert man schlechtes Trinkwasser?

Mannigfacher Art und graduell verschieden, wie die Fehler der Trinkwässer sind, kann man nicht erwarten, dass für alle ein oder einige Verbesserungsmittel ausreichen werden: dem jedesmaligen Fehler in seiner Art und seinem Grade muss das Mittel entsprechen.

Sehen wir jedoch hier von den Fehlern ab, die das Wasser aus der Erde, aus den Behältern, aus der Leitung, aus den Gefässen mitbringt, und welche sich an diesen Stellen heben lassen, oder unvertilgbar sind, nehmen wir diese Wasserfehler alle als nur beim Gebrauch selbst behebbar an, und sagen wir, welche Mittel uns zur Hebung der Fehler für die verschiedenen Situationen des Menschen und für die unabsehbare Reihe jener zu Gebote stehen. Es sind der Mittel sehr wenige und sehr unzulängliche: a) Mängel der Durchsichtigkeit des Wassers hebt die Natur durch auf- oder absteigendes Abfiltriren der suspendirten Substanzen. Seit langer Zeit schon ahmen die Menschen sie auf beide Weise nach, nur mit dem Unterschiede, dass die Natur Filter von grosser Mächtigkeit, der Mensch nur solche von der weniger Zolle bis einiger Fuss zu Gebote hat. Man hat in der Herstellung der Filter (im Kleinen) die Natur auch dadurch nachgeahmt, dass man filtrirende Steine, statt Sand (wie bei den Wasserwerken) anwandte, oder die Sandmassen an Flussufern einfach zum Filtriren gestaltete (Toulouse, Magdeburg). Man hat in der neuesten Zeit Substanzen zum Filtriren verwendet, welche noch kleinere Porenkanäle haben, als die gewöhnlichen Filtrirsteine: z. B. Schwämme, Scheerwolle. Man hat die das Filter verstopfenden und verunreinigenden Substanzen, welche die Natur durch Verbrennung oder Vermodrung oder durch Wegspülen (Flüsse und andre Fälle) entfernt, durch Umkehr des filtrirenden Stromes zu entfernen gesucht; man hat zu den Filtern Absitzbecken gegeben, um vor der Filtration schon im Sinne derselben zu wirken: die Resultate, die man erreicht hat, sind für die grossen Werke als mangelhaft zu bezeichnen [1]), für die kleinen als gut, aber beschwerlich, der nöthigen Reinhaltung der Filter wegen. Durch die gewöhnlichen Filter der Wasserwerke läuft das Wasser infusorien-, algen-, würmerhaltig, staubig, d. i. zusammen trübe ab, mag dies für den speciellen Fall an der Grobkörnigkeit, der geringen Dicke oder an andern Momenten des Filters liegen.

Wo nichts Anderes als Sand, Kies und Gerölle, resp. natürlicher oder irgend ein künstlicher Sandstein das Filter konstituirt, wo nicht

---

[1]) In diesem Sinne spricht sehr deutlich die Thatsache, dass man in England das Wasser der water-works so vielfach noch in den Familien durch kleine Filter laufen lässt.

Thon oder irgend eine andre Substanz in die Mischung eingeht, welche chemische Effekte hervorbringen kann, bleibt selbstredend das Filtrat chemisch ungeändert: Flächenanziehungen existiren hier nicht, und existirten sie, so würde der nächste durchsetzende Strom Das lösen und mitnehmen, was der vorhergehende ausgeschieden hat. Schwamm und Scheerwolle üben sehr wahrscheinlich auf gewisse Stoffe einen chemisch ausscheidenden Effekt, wie die Wolle, Seide, Baumwolle, die Lederhaut (vgl. Knapp's neue Untersuchungen über Gerberei in den Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Kommission bei der Königl. Bayrischen Akademie der Wissenschaften, München 1858.), aber wir wissen einerseits nicht, auf welche Stoffe sich dies Niederschlagsvermögen beziehe und andrerseits nicht, ob nicht die Anziehung in diesem Falle nur so schwach ist, dass der nächste Strom das Ausgefällte wieder löse. Wir wissen Dies alles betreffs des Trinkwassers auch von der vegetabilischen oder animalischen Kohle nicht genau, die man in blindem Vertrauen in die Filter gefügt hat und welche bei aller Ausscheidungskraft betreffs organischer und unorganischer Stoffe doch gar zu leicht die grünen und braunen Brunnenwässer unentfärbt durchgehen lässt, und können deshalb **alle** künstlichen Filter, welche nicht mit Thon [1]) oder diesen an Ausscheidekraft ähnlichen Substanzen arbeiten, und welche (bei Thon oder Kohle, oder Wolle etc.) nicht nach jeder (der geringsten) Filtration wieder von etwa ausgefällten Stoffen befreit werden, nur für mechanisch wirkende Mittel halten, die **im guten Falle** eben nur zur Herstellung **einer** Eigenschaft **guten Wassers genügen.** Bei den grossen Filterwerken überhaupt und bei den kleinen nach längerer Gebrauchszeit ist der gute Fall selten, und tritt dann noch ein andres, sehr bedeutsames Moment hinzu: es faulen nemlich die in den obern, resp. untern Schichten des Filters zurückgehaltenen organischen Suspensa, und so überkommt, wenn diese Schichten nicht rechtzeitig weggeräumt werden, das Filtrat die löslichen Produkte der Fäulniss. Damit die qu. Schichten, oder verstopfte, entfernt werden können, müssen Filterwerke grosse Reservefilter oder Einrichtungen zum Waschen der Filter haben, was die Anlage vertheuert. — Es ist, so viel ich weiss, noch nicht festgestellt, ob nicht das Filtrat Kohlensäure einbüsse; es scheint dies nicht unwahrscheinlich und wäre, wenn dies der Fall, das Filtriren in den Werken eine um so lahmere Nachahmung der Natur.

Es giebt andere Wege, Flüssigkeiten zu klären: das Ausscheiden der Suspensa, wie es beim Zucker, Biere u. dgl. vorgenommen wird, durch Eiweiss oder Leim, oder das Hervorrufen eines dichten, starken Niederschlages, der die Suspensa mit niederreisst. Ich habe diesen letztern Weg schon vor längerer Zeit in einem Verfahren betreten, das ausserdem noch das Wasser mit Kohlensäure imprägnirt und von einer Reihe andrer Substanzen befreit, unterlasse es jedoch,

[1]) Es wird, so viel ich weiss, mit Thonzusatz zu Sand jetzt nicht filtrirt.

die Methode eher zu veröffentlichen, als ich eine genügende Anzahl von Erfahrungen über die Verwendung derselben in Wasserwerken gesammelt habe. — Man hat auch den Alaun zu dem Zwecke qu. bei einzelnen Wässern benutzt.

b) Während die besten jetzigen Sandfilter nur dem Auge dienen, während die Kohlenfilter höchstens nur für kurze Zeit und bei gutem Ausglühen, und höchstens nur analog auch Schwamm und Scheerwolle, chemische Wirkungen zu üben vermögen, dient die Destillation der Klärung, während sie auch sonst chemisch entschieden auf das Wasser wirkt. Sie scheidet, wenn sie richtig vorgenommen wird, reines Wasser (und deshalb nicht gutes Trinkwasser) ab. Es ist für ganze Bevölkerungen nicht an diese Methode zu denken, und für einzelne Familien u. dgl. nur da, wo die Destillation (wie auf den Schiffen) sich mit dem Speisekochen vereinigen lässt und das Wasser piquant gemacht werden kann (s. oben). Für diesen letzten Fall können wir, trotz der viel angeführten Meinung Boussingault's von der Nothwendigkeit der Kalksalze im Wasser, getrost von denselben absehen: mögen die Speisen und nicht das Wasser unsre Knochen mit Kalk versehen. Kaltes, kohlensäurereiches, sonst reines destillirtes Wasser ist gutes Trinkwasser.

c) Farblos werden farbige Wässer, die als Lösung (nicht durch Suspensa) Farbe haben, durch keine bloss mechanisch wirkende Filtration, durch Kohle nur schwer oder nach einigem Gebrauch gar nicht. Ich spreche hier nur von der Färbung, welche die Wässer in Sumpfgegenden haben. (s. g.)

d) Geruchlos werden Wässer, deren Geruch von Gasen stammt, durch Auskochen dieser, oder selbstredend durch event. Ausfällen derselben oder durch langes Aëriren. Gewisse Wässer aber überkommen grade erst beim Erhitzen einen (höchst unangenehmen) Geruch von Veränderung ihrer organischen Bestandtheile. Man nimmt dies vielfach bei Eindampfungen von Trinkwässern wahr.

e) Wässer, die als Lösung einen Geschmack haben, verlieren denselben, wenn er von Gasen oder kohlensaurem Ammon herstammt, oder wenn das Kochen die entsprechende fixe Substanz organischer oder unorganischer Natur (Kalk, Eisen) ausfällt, ganz oder theilweise durch Auskochen. Dies ist betreffs der organischen Substanzen der seltnere Fall (eiweissartige Substanz in der Gironde)[1]: häufiger haftet der Geschmack an der grossen Menge oder an der besondern Art gelösster fixer Bestandtheile der verschiedensten Natur.[2]) Verbreitet ist ein, aus übrigens noch nicht bekannter Ur-

[1]) Wenn beim Kochen von kalk- oder eisenreichen Wässern durch Cverlust Kalk und Eisen niederfallen, reissen sie immer auch einige gelöste (und suspendirte) organische Substanz mit nieder.

[2]) Der Leser erschaut, dass hier an eine rationelle Verbesserung nur in den allerwenigsten Fällen gedacht werden kann. Ich führe im Obigen nur einige, ohne Vermittlung der Industrie und der Menschen überhaupt von natürlichen Ursachen her vorkommende Anomalien an.

sache, stammender Erdgeschmack, dann Sumpf- und Eisengeschmack. Der letztere entspricht in der That grössrem Eisengehalte; nur er von den drei genannten schwindet beim Kochen oder langem Stehen durch Abscheiden des Eisens. Medlock will neuerdings durch Anwendung des Eisens organische Stoffe aus dem Wasser ausscheiden; sein (mir noch nicht näher bekanntes) Verfahren gehört deshalb wahrscheinlich unter dies Rubrum. — Woher der unerträgliche Geschmack auch des klarsten Meerwassers stammt, ist dem Leser hinlänglich bekannt. Ich (und viele Andere) habe zahlreiche Versuche gemacht, durch Gefrierenlassen dies Wasser zu verbessern, bin aber, abgesehen von der geringen Bedeutsamkeit dieser Methode für die Praxis, zu keinem befriedigenden Resultate gekommen. Neuerdings sollen in England Betreffs des Meerwassers durch eine noch nicht bekannt gegebene Methode genügende Erfolge erzielt worden sein. Destillation wird hier wohl das Beste bleiben. Schlecht schmeckendes Sumpf- und Flusswasser in Indien soll man durch Strychnos potatorum, in Egypten durch bittre Mandeln verbessern. Hierher gehört auch die Wirksamkeit der Kohle, des Thons und vielleicht der Scheerwolle.

f) Fades Wasser wird nur durch Kohlensäureeinleiten piquant. Man wird sich in solchem Falle immer hüten, das Gas mit dem Wasser in Berührung zu bringen, während dies noch event. von suspendirten Substanzen getrübt ist: diese könnten in gewissen Fällen durch die Kohlensäure in Lösung gehen. Man wird also vorher filtriren oder absitzen lassen.

g) Clark in Aberdeen hat viel für seinen Softening-process bei hartem Wasser gesprochen, und die Plumstead-works in Woolwich liefern nur durch Clark's Verfahren weicher gemachtes Wasser. Clark mischt Kalkmilch mit dem Woolwicher (Brunnen-) Wasser, und lässt den Niederschlag von kohlensaurem Kalk absitzen: die Flüssigkeit wird, wie Jedem für diese Umstände bekannt, unter Umständen (s. später) völlig klar und lässt sich dekantiren. Selbstredend fällt der Kalk jede Spur freier Kohlensäure gleichzeitig mit dem kohlensauern Kalke (der kohlensauern Magnesia, dem Eisen und allen andern Stoffen, die nur durch die freie Kohlensäure in Lösung waren).

Auch organische Stoffe gehen zum Theil in den Niederschlag ein; man kann, wovon der Leser sich leicht überzeugen kann, die grünen und braunen Sumpfbrunnenwässer durch Aetzkalk entfärben. Ausser dem sehr grossen Uebelstande der vollständigen Entfernung der unbedingt nothwendigen freien Kohlensäure hat dies Verfahren von Clark noch den, dass es bei trüben Wässern die Filtration nicht oder nur ausnahmsweise überflüssig macht. Für das Themsewasser, auch selbst für das oberhalb Londons ausgepumpte, genügt das Verfahren zur Klärung nicht. Nicht um dieses Umstandes willen, aber der Abscheidung der Kohlensäure wegen halte

ich das Clark'sche Verfahren für unbrauchbar, worin die meisten Kontinentalen mir um so eher beistimmen werden, als sie harte Wässer als solche nicht wie Clark verpönen. Auf das Speciellere des Clark-schen Verfahrens und seine Bestimmung der sogenannten Härtegrade (degrees of hardness) einzugehen, halte ich nicht für angemessen.

Je unzulänglicher diese Wasserverbesserungsmittel sind, je weniger das Gros der Menschen im Falle ist, sich auch nur trübe Wässer zu klären, je entfernter ganz speciell alle bisherigen Methoden (die Destillation ausgenommen) davon sind, uns von verdächtigen organischen Stoffen zu befreien: desto mehr Anlass haben wir, von diesen Mitteln ganz abzusehen, und die Verhältnisse, so weit es an uns ist, durch Schutz der natürlichen Wässer, durch Beaufsichtigung der Brunnen, durch Belehrung des Publikums über Brunnenpflege, durch Wahl beim Etabliren von Gefängnissen, Krankenhäusern, Waisenanstalten, Kasernen, und andrerseits von Brauereien, endlich durch Aufspüren und Zuleiten guter Wässer, der guten Trinkwasserqualität günstig zu gestalten.

Die Anlegung artesischer Brunnen kann als solche günstige Gestaltung nicht von vornherein angesehen werden. Die chemischen Gesetze dieser aufsteigenden Quellen sind keine besondern, und die Wässer können schlecht sein, während ein flacher Flussbrunnen neben denselben vollkommen genügendes Wasser liefert. Nur hinsichtlich der Menge und Konstanz heben sich diese Brunnen besonders hervor.

XXI. Auch wenn wir nicht das schwächste Verwaltungsmittel besässen, um die Qualität der Trinkwässer zu beeinflussen, hätten wir alle Ursache, und die Pflicht, uns um die letztre zu bekümmern, d. i. sie zu untersuchen: die Epidemiologie und Epizootologie, die Aetiologie der Krankheiten überhaupt drängt uns dazu. Wir werden trotz aller technologischen Recherchen, trotz aller Brod- und Fleischpolizei so lange keine fruchtbare Kenntniss von dem Zusammenhange der Krankheiten mit äusseren Momenten haben, als wir nicht wissen, was für Wasser die verschiednen Bevölkerungen trinken, verkochen, verbrauen. Unsere Kenntniss der organischen Stoffe der Trinkwässer ist mehr als mangelhaft: dies kann uns davon nicht dispensiren, auf die Stoffe zu achten, die wir kennen.

Aber wir haben Verwaltungsmittel, auf die Qualität der Trinkwässer zu wirken, es giebt andrerseits für schlechte Wässer Heilmittel, die wir rathen, erzwingen können, und endlich ist die Praxis des grossen, weiten Lebens auf den Dörfern, in den Weilern, in den Palästen und Kapitalen unsrer Trinkwasseruntersuchung **bedürftig**, weil einerseits der Instinkt der Massen durch hohle Theorien verwirrt, andrerseits manchmal ohne genügende Schärfe ist.

Wie sollen wir die Trinkwässer zu unsern Zwecken untersuchen?

Der Instinkt, der uns als Menschen inwohnt, wenn wir uns von der Fessel falscher Theorie befreien, genügt, bei den meisten von uns Aerzten Trinkwasser richtig zu loben und zu verwerfen; er irrt in diesen Urtheilen selten, und wir werden schon sehr viel Gutes, Nothwendiges erzielen, wenn wir uns mit unserm Instinkte an die Brunnen, an die Wasserwerke, in die Häuser wenden; aber die Angaben des Instinkturtheils geben uns nicht die Mittel zu exakten ätiologischen Studien über die Einwirkung verschiedenartiger, ev. sonst ganz guter Wässer auf die Bevölkerung, und andrerseits irrt der Instinkt, wenn auch selten, so doch manchmal: er findet es z. B. nicht heraus, wenn ein Litre Wasser einige Milligrammes arsenigsaures Kali enthält. Ihn hier zu vervollständigen, und andrerseits seinen Angaben die wissenschaftliche Form und Schärfe zu geben, ist die Sendung der Wissenschaft, und weil er unvollständig ist, muss die Wissenschaft ihm assistiren, wenn mehr erreicht werden soll, als der Instinkt erreichen kann. Deshalb kann die einfache Untersuchung von Trinkwasser durch Nase, Auge, Zunge nicht immer und überall, wenn auch vielfach, genügen: wir bedürfen wissenschaftlicher Trinkwasseruntersuchungen.

Zwei Momente kann die Sanitätspolizei gegen dieses Onus vorbringen:

1) die Kosten,
2) die Unklarheit der Chemie über die Natur der gelösten organischen Trinkwasserstoffe und der Medizin über die physiologische Bedeutung dieser Stoffe.

Der letzte Einwand ist von Bedeutung nicht, da evident auch die blossen unorganischen Bestandtheile in ihrem mächtigen Variiren zu ätiologischen Studien drängen. Die Kosten bilden ein schweres Gegengewicht. Aber dies Gewicht wird der Hauptsache nach schwinden, wenn man die antiquirten, unzweckmässigen Administrativsysteme der Sanitätspolizei aufgiebt und das von mir in dem Artikel „Sanitätspolizei" empfohlne System einführt: die Chemikalien, das Brennmaterial, die Waage oder Pipette sind es nicht, welche Trinkwasseruntersuchungen theuer machen, sondern die Zeit ist es, die sie in Anspruch nehmen, und die der Staat jetzt von Niemandem in Pacht hat; nehme er die ganze Zeit der Sanitätspolizeibeamten in Pacht dadurch, dass er sie nur für Sanitätspolizei anstellt, angemessen bezahlt und ihnen die kurative Praxis verbietet: dann wird auch Zeit für Wasseranalysen bleiben und dem Staate billig zu stehen kommen.

Ehe dies System nicht eingeführt und die Wasseranalyse durch dasselbe an Hunderten von Orten gleichzeitig im Schwunge ist, lohnt es sich nicht, anders zu handeln, wie jetzt die höheren Sanitätsbehörden verfahren, d. i. einzelne Trinkwässer untersuchen zu lassen, wenn sie hierzu einen speciellen Anlass zu haben meinen.

Niemals wird zu unsern Zwecken eine blosse chemische (ev. auch mikroskopische) Analyse des Wassers allein ausreichen: immer wird es nothwendig sein, die Stätte zu kennen, von welcher dies Wasser

stammt, und festzustellen, welches physikalischen Ursprungs das Wasser sei. Niemals wird, wenn nicht gerade die blosse Anwesenheit eines Stoffes nur in Frage steht, eine qualitative Analyse ausreichen, sondern immer ist dieselbe quantitativ zu machen. Kein Stoff ist in letztrer Beziehung gleichgiltig: wir haben alle Ursache, eine vollständige Analyse zu machen, so gut wie bei den sogenannten Mineralwässern.

Es liegt für den Kenner chemischer Arbeiten klar, dass es einen enormen Gewinn an Zeit und deshalb ein sehr günstiges Moment für die Förderung der Aetiologie verschiedenartiger Trinkwässer abgäbe, wenn wir statt der Waage uns hier durchweg der Maassanalyse bedienen könnten. In all der Hoffnungslosigkeit der jetzigen Sanitätspolizeisysteme, die an massenhafte Trinkwasseranalysen nicht im Entferntesten denken lassen, und um dem lähmenden Einflusse derselben hier ein Gegenmittel entgegenzusetzen, das die zu den Analysen nöthige Zeit mächtig verringern könnte: habe ich mich jahrelang bemüht, Titrirmethoden für die Bestimmung aller im Trinkwasser vorkommenden unorganischen Stoffe zu erfinden. Es ist mir nichts Erhebliches auf diesem Gebiete geglückt, ausgenommen vielleicht die Chlorbestimmung mit Silberlösung unter Anwendung von chromsaurem Kali als Indicator; ich habe bei dieser Methode, als ich Mohr[1]) in Coblenz von der Auffindung derselben (ich glaube im November oder Anfangs December 1855) Mittheilung machte, anfänglich saures chromsaures Salz als Indicator benutzt, aber mich bald davon überzeugt, dass neutrales besser ist. Wenn immerhin nun auch diese Chlorbestimmungsmethode als solche allein, und in der Verwendung zu andern quantitativen Bestimmungen einigen Werth für den Zweck qu. hat, so macht sie die Arbeit der Trinkwasseranalyse doch nur um verhältnissmässig wenig kürzer, und die Angelegenheit steht der Hauptsache nach wie früher.

Man kann eine Trinkwasseranalyse, wie unser Zweck sie verlangt, nicht machen, wenn man in analytisch-chemischen Arbeiten nicht einige Gewandtheit und eine umfassendere Kenntniss der Chemie und speciell der analytischen hat: die qualitative oder auch quantitative Prüfung eines oder mehrerer oder aller Trinkwässer eines Ortes auf einen oder einige Bestandtheile vermag zwar an sich schon einigen Aufschluss über den Grundcharakter des Wassers oder der Wässer zu geben, und auf mögliche, event. gefährliche Veränderungen im Wasser aufmerksam zu machen, aber ein höherer praktischer oder wissenschaftlicher Werth inhärirt solchen Arbeiten nicht. Dieselben können als Vorläufer zu genauen und umfassen-

[1]) So wenig der Wissenschaft und mir daran gelegen ist, wer von uns Beiden, ob Mohr oder ich, die qu. Methode, die praktisch sehr brauchbar ist, zuerst gefunden, so glaubte ich doch, an dieser Stelle mich neben Mohr nennen zu dürfen, dem ich in obengenannter Zeit von der Methode Mittheilung gemacht habe, und der seiner freundlichen Antwort (vom 4. Jan. 1856) nach das Verfahren auch gefunden hatte.

den gemacht werden, d. i. um etwaige lokale Direktionen zu speciellen Studien zu geben. In diesem Sinne habe ich Bestimmungen von Kalk (Magnesia, Eisen), Kali (Ammon), Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure an einzelnen Berliner Wässern gemacht, um die Tausende von Berliner Brunnen in Gruppen gleichartiger oder nahezu gleichartiger Wässer theilen zu können.

Ich halte es einerseits für unfruchtbar, andrerseits für nicht rathsam, dem Leser hier eine Anweisung zu einer zur Zeit wissenschaftlich genügenden quantitativen Wasseranalyse zu geben. Wer in dieser Beziehung thätig sein will, muss an die analytische Chemie als selbständige Wissenschaft und Praxis gehen, und für diese findet er bessere Lehrer als mich. Nur kann ich nicht unterlassen, den Leser darauf aufmerksam zu machen, sich nicht an die (gewöhnlich nicht genügenden) kleinen Schemata der Lehrbücher zu Trinkwasseranalysen zu halten, sondern, wenn er selbst sich nicht ein Schema arbeiten will, dem in den Lehrbüchern zum Zwecke der Mineralwässeranalyse aufgestellten zu folgen, z. B. dem bei Fresenius, Quantitative Analyse, 4te Auflage, oder dem von Scherer in seinen Brückenauer Analysen eingehaltnen. Ich füge als Zusatz nur Folgendes hinzu: 1) Der Analytiker beachte die sich erst beim Eindampfen geruchlosen Wassers ergebenden riechenden Gase und notire wenigstens, ob dieselben vorhanden gewesen oder nicht, einen Umstand, der auf die organischen Bestandtheile einiges (unbestimmtes) Licht wirft. Ich habe solche riechende Gase beim Eindampfen mooriger Wässer ziemlich konstant sich bilden sehen, kenne jedoch die Zusammensetzung derselben nicht. 2) Es ist nicht daran zu denken, die organischen Stoffe durch Erschöpfung des trocknen Wasserrückstandes mittelst Alkohol, Wasser, Aether etc. vollständig zu extrahiren, um durch Verbrennung deren (isolirte) Menge bestimmen zu können; es ist ferner nicht an eine genaue Bestimmung der Gesammtmenge derselben durch Glühen der trocknen Rückstände zu denken, so lange der Rückstand noch kohlensauern Kalk oder Gyps enthält, ganz abgesehen von dem gleichzeitigen Davongehen von Ammon, Chlor, Kohlensäure, Salpetersäure aus dem Rückstande; es inhärirt den geglühten Rückständen immer Kohle, und so liefert das Glühen doppelt falsche Resultate, und zwar meist zu kleine Zahlen für organische Substanz; es ist ferner im Principe geradezu falsch, die organische Substanz durch Titriren mit Chamäleon bestimmen zu wollen, wie einst Forchhammer wollte; die Methode von Dupasquier, welche in alle (kritiklosen) hygienischen Bücher übergegangen, hat gar keinen Werth, auch wenn Eisenoxydul, SH oder andre reducirende unorganische Substanzen im Wasser gar nicht enthalten sind: sie giebt einfach nur an, dass das gekochte Wasser eine das Chlorgold reducirende Substanz enthalte. Selbst wenn wir annehmen, dass dies eine organische sei, besagt dies Verhalten nichts Wesentliches über die Qualität des Wassers. Die reducirende Substanz kann übrigens event. erst durch das Kochen erzeugt sein, und immer ist

es erst durch ein anderartiges Experiment (Kochen des Wassers und Einleiten des entwickelten Gases in siedende Chlorgoldlösung) zu entscheiden, ob ein flüchtiger (Gas) Bestandtheil, oder ein fixer die qu. Reduktion, wo sie eintritt, bewirke. Ganz untrinkbare, an organischen Substanzen reiche Wässer sah ich häufig das Chlorgold beim Kochen ganz unverändert lassen, und ganz erträgliche, nur ein wenig Sumpfgas führende Wässer können nach Dupasquier's Probe als ganz gefährlich erscheinen. Bekanntlich wollte Dupasquier nach dem Resultate dieser Probe beurtheilen, ob ein Wasser trinkbar sei, oder nicht. Es ist, wie bemerkt, hieran nicht zu denken. Forchhammer's Chamäleonmethode betreffend, bemerke ich noch, dass ich in sehr zahlreichen Experimenten Trinkwässer, reich an organischen Bestandtheilen, nicht einen Tropfen Chamäleonlösung entfärben sah. Eine völlig befriedigende Bestimmung der Gesammtquantität der unveränderten organischen Bestandtheile besitzen wir noch nicht. Am leichtesten lassen sich noch Trinkwasserrückstände weissbrennen, wenn man den kohlensauern Kalk vorher in Chlormetall umwandelt.

XXII. Da, wo sogenannte englische Wasserwerke das Publikum seit Jahren mit Trinkwasser versehen, verfallen vielfach die Senkbrunnen in den Häuserhöfen und in den Strassen und auf den Plätzen. In den beiden letztern werden sie vielfach kassirt, weil sie der Passage hinderlich sind, ihre Pflege Kosten macht und sie überflüssig erscheinen. So kommt es wohl, dass in glühender Sommerhitze ein Armer in grossen Städten sehr weit gehen kann, ohne einen Schluck reines Wasser ohne Bitte an einen Hausbewohner erreichen zu können. Man ist in England in der neuesten Zeit auf diesen Punkt ernstlich aufmerksam geworden, und hat vielleicht auch (richtiger Weise) daran gedacht, dass derselbe die kleinen Leute hin und wieder zu unnöthiger Ausgabe in die Schnaps- und Bierhäuser treibe; um dem Uebel abzuhelfen, errichtet man jetzt in London und allen ähnlich situirten Städten Drinking-fountains, an welchen Jeder ein Schöpfgefäss und einen Trunk finden kann, an verschiednen Stellen. Der Londoner Gemeinderath ist anerkennenswerther Weise dabei noch so umsichtig, an der Fontäne selbst[1]) noch ein Knochen-Sand-Filter (verdeckt) anzubringen, damit das schlechte Wasser der Water-works wenigstens etwas gebessert werde. An eine manchmalige Reinigung der Filter wird zu denken sein. — Wir Kontinentalen brauchen diese Fontänen noch nicht, wollen aber, wo Flusswasserwerke in Thätigkeit sind, daran denken, unsre öffentlichen Brunnen nicht zum Vortheile solcher eleganten, aber fades Wasser liefernden Einrichtungen veröden zu lassen. (Angaben, welche sich auf das Trinkwasser beziehen, befinden sich ausser in diesem noch in manchem andern Artikel die-

---

[1]) Ich weiss dies zwar nur für die Fontäne an der Börse zu London (vgl. Illustrated London News, February 12. 1859), glaube aber präsumiren zu dürfen, dass die Vorkehrung sich auch auf andre Stellen beziehen wird.

ses Buches, wie in „Abfälle", „Beerdigungswesen", Bergbau", „Blei", „Cretinismus", „Gasbeleuchtung", Gefängnisse", „Schiffshygiene", „Sümpfe", „Typhus", „Veterinärpolizei", „Zink" u. a.)

Was die Quantität des menschlichen Trinkwasserbedürfnisses betrifft, so dürfte man diese durchschnittlich für unsre Breiten niemals unter 5 Litres pro Kopf und Tag veranschlagen können.

Typhus.

Die Zahlen der unter unsern Breitegraden alljährlich an den einzelnen, in ihren Ursachen wahrscheinlich specifisch differenten Formen des Typhus[1]) Sterbenden sind sehr bedeutend, und beziehen sich leider in grossen Verhältnissen auf die kräftigsten Lebensalter; zu diesen mehr oder weniger regelmässigen stetigen Zahlen fügen sich hin und wieder für einzelne Orte oder Landschaften noch höhere Zahlen lokalen Typhuswüthens. Nicht ohne Ausnahme, aber doch ganz vorherrschend, befinden sich die einzelnen Formen des Typhus in einem leicht aufzufindenden Zusammenhange entweder mit Kranken derselben Art, oder mit Momenten andrer Natur, welche man mit oder ohne Vermittlung andrer Einflüsse als Ursachen der spontanen Typhusentstehung ansehen darf. Die Kontagiosität[2]) wenigstens der deutlich entwickelten Formen tritt einerseits da deutlich heraus, wo Typhuskranke in verhältnissmässig engem geschlossnen Raume liegen und so der Zimmer- oder Zelt-Atmosphäre einen, übri-

[1]) 1) Febricula der englischen Pathologen, wahrscheinlich nicht vollständig entwickelte Typhusform; 2) exanthematischer Typhus; 3) Ileotyphus, fièvre typhoide; typhoid fever; 4) relapsing fever, fièvre à rechute, febris recurrens; 5) biliöses Typhoid von Griesinger.

[2]) Neuerdings (Papers relating to the sanitary state etc. London 1858) bestreitet John Simon wieder die Kontagiosität des Ileotyphus. Jenner sagt: „Wenn das Typhoidfieber (Ileotyphus) ansteckend ist, so ist es dies unendlich weniger als das Typhusfieber" (exanthematischer Typhus, Ppm.). Andrerseits Boudin (Traité de Géographie etc. II. p. 491): „Il est difficile si l'on rapproche ces observations (es ist von den Beobachtungen von Piedvache die Rede) des faits qu'ont publiés MM. Bretonneau, Gendrin, Leuret, Patry, Putégnat, Lombard, Jaquez et tant d'autres observateurs qui ont tous conclu dans le même sens (d. i. auf Kontagiosität des Ileotyphus), de ne pas conclure comme eux." — Griesinger zweifelt nicht an der Kontagiosität, und hebt als Ursache der Meinungsverschiedenheit auch den Umstand hervor, dass der Ileotyphus in verschiednen Epidemien oder auch Einzelfällen verschieden starke Kontagiosität besitze. Die Febr. recurrens ist ziemlich einstimmig als kontagiös anerkannt; das biliöse Typhoid ist nach Griesinger nicht unzweifelhaft kontagiös: einzelne Thatsachen sollen für die Kontagiosität sprechen.

gens in chemischer Beziehung noch nicht gekannten, specifischen Charakter, in hohem Grade concentrirt, aufprägen, andrerseits bei Personen, welche Betten oder Wäschstücke Typhuskranker in grössrer Menge zu handhaben haben. Den Leichen scheint die Kontagiosität in geringerem, vielleicht in geringem Grade zu inhäriren. Allem Anscheine nach verliert die die Typhuskranken umgebende Lokalatmosphäre ihre Typhusgenerationskraft, stamme diese von den Exkrementen, den Haut- und Lungengasen, oder von beiden, in dem Grade, in welchem sie sich mit freier Luft mischt, und wahrscheinlich ist es, dass auf diese Dilution die anscheinende Nichtkontagiosität von hoch entwickelten Typhusformen zu beziehen ist, welche zerstreut in den wohlhabenden Ständen, oder auch in anders situirten Ständen, aber unter Verhältnissen vorkommen, welche gegen den Lokalcharakter der Luft wirken. Je mehr Gelegenheit gegeben ist, die Luft des Zimmers oder Zeltes, in welchem ein Typhuskranker oder mehrere sich befinden, reich an (gelösten oder suspendirten?) Typhusstoffen zu machen, desto mehr sind die Gesunden in der Umgebung der Kranken gefährdet. Es scheint völlig gleich, ob ein solches Zimmer mit mehr oder weniger abgeschlossner Typhusluft sich auf dem Lande, in einem isolirten Hause, oder in einem schmutzigen, dichtbewohnten Stadtviertel, oder in einem Gefängnisse, einem Schiffe, einem Krankenhause befinde. Wer es betritt und eine für seine Individualität genügende Menge von Typhusstoff in sein Blut aufnimmt, ohne gegen diesen eine Immunität zu besitzen, bekommt den Typhus. Wenn ein Kranker oder viele unter fortwährend starker Ventilation liegen, wie unter Schoppen im Freien bei bewegter Luft, dürfte die Kontagiosität aller Typhusformen schwinden oder sehr zurücktreten. Man darf vermuthen, dass auch für die Dinge, an welchen der Typhusstoff haftet, speciell für die Wäsche und das Bettzeug der Typhuskranken, die blosse Ventilation zur Zerstörung des Typhusstoffes genügen könne.

Wie lange ein abgeschlossnes Depositum von Typhusstoff seine Wirksamkeit behalte, weiss man nicht. Ob die bewegte freie Luft zu allen Zeiten den Stoff gleichmässig schwäche oder vernichte, ist auch nicht bekannt; es scheinen hier jedoch Verschiedenheiten obzuwalten. Die Incubationszeit variirt. —

Es ist nicht zu sagen, worin die auffallende Erscheinung begründet ist, dass sonst günstig situirte Landschaften höhere Typhuszahlen als dichtbewohnte, schmutzige Städte zeigen.

„Die allgemeine Mortalität der südlichen inneren Grafschaften und die von Monmouthshire und Wales ist beträchtlich geringer als die Londons und der nordwestlichen Grafschaften; das Verhältniss der städtischen Bevölkerung zur Gesammtzahl ist in den erstern kleiner als in den letztern, auch sind in jenen die Einwohner viel weniger dicht auf der Bodenfläche aggregirt als in diesen, und doch ist die Typhusmortalität in den südlichen Binnengrafschaften und in Monmouthshire und Wales grösser als in London oder in den nordwestlichen Grafschaften. So hat auch Bedfordshire, hauptsächlich

Agrikulturdistrikt, eine höhere Typhusmortalität, als Lancashire oder das West Riding, wo einige der wichtigsten Fabrikstädte gelegen sind, und sowohl die Städtebevölkerung, als die Bevölkerungsdichtheit grösser als in Bedfordshire sind. . . . .“ (Greenhow, On the different prevalence of certain diseases etc. p. 100.) —

„Die Typhusmortalität in den grossen und dichtbevölkerten Städten „Manchester und Liverpool steht zur Bevölkerungszahl in einem ge„ringeren Verhältnisse als in den viel weniger dicht bevölkerten Städten „Blackburn und Wolverhampton, in einem geringeren hier als in der „kleineren und viel weniger dichten Bevölkerung von Leigthon Buz„zard, Merthyr Tydfil und Abergavenny. . . .“ „Die dünnbevölkerten „Distrikte von Pateley Bridge und Saffron Walden haben höhere Ty„phussterblichkeit als die Städte Salford, Derby, Bradford, Norwich. „Der gesunde Distrikt von Glendale, wo 65 Personen auf die (eng„lische) Quadratmeile kommen, hat eine eben so hohe Typhusmorta„lität wie die Städte Halifax und Penzance, welche resp. 1495 und „526 Personen auf der Quadratmeile haben“ (ibid. p. 102). Greenhow's Statistik bezieht sich auf die Jahre 1848—54. —

Individuelle Immunitäten sollen hinsichtlich der Gewerbe für exanthematischen Typhus bei Gerbern, Fleischern, Lichtziehern, Betreffs des Ileotyphus bei Gewerben existiren, welche viel mit faulenden Substanzen zu thun haben: Abdecker und Kloakenfeger. Hier soll Abstumpfung gegen putride Stoffe eintreten.

Die kontagiöse Verbreitung würde keine Typhusform verewigen, um so weniger, als alle eine entschiedne Abhängigkeit von der Jahreszeit (Herbst) zeigen: der Typhus regenerirt sich, er entsteht unzweifelhaft spontan, wo die Lokalverhältnisse ihm günstig sind. Wir kennen diese Verhältnisse mit Wahrscheinlichkeit in ihren allgemeinen Zügen: sie beziehen sich sämmtlich auf spontane oder im Laufe physiologischer oder pathologischer Prozesse vor sich gehende Zersetzungsprozesse organischer Substanzen, deren zum Theil noch völlig dunkle Produkte wir entweder im Trinkwasser, oder in der Athemluft, oder in Speisen oder auf mehreren Wegen gleichzeitig in unsern Körper einführen. Wo solche Zersetzungsprozesse massig und unter Umständen vorgehen, welche uns die Produkte zusenden, tritt fast unfehlbar eine oder die andere Form von Typhus auf, und man scheint fast berechtigt, diese Aetiologie vorauszusetzen, wo sie nicht manifest ist. Elend aller Art disponirt zur Entstehung, zur leichteren Aufnahme (Zusammenhäufung von Menschen) und zur tiefen Wirksamkeit der den Typhus erzeugenden Stoffe; dasselbe erzeugt den Typhus nur, wenn es auch diese (Zersetzungs-) Stoffe erzeugt und zur Ingestion bringt.

Je dichter in den Zimmern und Häusern gesäet die Menschen wohnen, je mehr die Art des Unterhalterwerbes oder sonst ein Umstand (Schiff, Gefängniss, Krankenhaus) sie dabei noch den Tag über an das Zimmer fesselt, je reicher dabei noch die Menge von organischen Abfällen ist, welche ihre Lebens- oder Arbeitsart liefert, je gün-

stiger die Terraingestaltung (Kesselthal, gewundne enge Strassen in ummauerten oder umwallten Städten) der Ausbildung einer lokalen Atmosphäre, je weniger ihr Trinkwasser vor Abfällen gesichert und je näher der Fäulniss ihre Nahrung ist, desto günstiger erscheinen von vornherein die Verhältnisse dem Entstehen irgend einer Form des Typhus. Lokaldifferenzen scheinen Formdifferenzen zu bestimmen. Das flache Land weicht in seinem Verhalten zum Typhus von der Stadt nur dann ab, wenn die spontanen Zersetzungen organischer Stoffe nicht in gleichem Maasse oder nicht unter denselben Verhältnissen zum Menschen vor sich gehen.

Die Beobachtung stimmt mit diesen Präsumtionen der Hauptsache nach überein: man kommt bei der Betrachtung der Typhen in den Logirhäusern, einzelnen Stadtvierteln, Spitälern, Arbeitshäusern, Kasernen, Schiffen, Gefängnissen (Zusammenstellung John Simon's) immer zu demselben Resultate. „Jede Geschichte einer heftigen Typhusepidemie, die unabhängig von Hungersnoth existirte, steht in Beziehung mit Lokalübervölkerung und Unrath" (John Simon).

Was können wir thun, Typhusausbruch und Typhusübertragung zu verhüten?

Der „Unrath" und die „Lokalübervölkerung", welche den Typhus zeugen, sind vielfach epidemische Leiden ganzer Nationen, deren Wohlstandswachsthum mit dem der Bevölkerungszahl nicht genau gleichen Schritt gehalten hat, oder welche nur vorübergehend, wegen Handelskrisen, Krieg oder Missernte, sich im Elende befinden. Nicht wir sind die Aerzte solcher Volksleiden. Ebensowenig vermögen wir den Hunger, in wie weit derselbe zu Typhus disponirt, zu heilen. Wir haben ebensowenig Macht, die Uebervölkerung der Privatwohnungen zu verhüten.

Nur die Uebervölkerung öffentlicher oder unsrer polizeilichen Kontrolle unterstehender Lokale können wir unter manchen Umständen von vornherein verhindern. Gefängnisse, Auswandrerschiffe, andre Passagierschiffe, Hospitäler, Fabriken, Logirhäuser, Waisenhäuser gehören unter diese Kategorie. Bei epidemischem Typhusauftreten wird es angemessen sein, diesem Momente den ersten revisorischen Blick zuzuwenden. Man wird lokale Uebervölkerung überall da annehmen, wo die Luft den Charakter derselben trägt, d. i. riecht (s. „Luft").

Der Kampf gegen den Unrath scheint am meisten versprechend zu sein, wenigstens gegen den, der das Zimmer verlässt. Aber dieser Kampf ist nicht erst zur Zeit der Typhusepidemien einzuleiten: er ist nothwendig ein fortwährender. Wir kämpfen diesen Kampf, wenn wir fortwährend energisch für die Kultur der Luft und der Wässer arbeiten; hinsichtlich verdorbner Speisen kann das Publikum viel eher für sich allein sorgen.

Nicht ein Punkt des Lebens, Tausende sind es, wo diese Kultur der Luft und des Wassers zu betreiben ist: der grösste Theil dieses ganzen Buches arbeitet an dieser Kultur. So lange aber, als

die praktische Sanitätspolizei auf diesem Gebiete nicht bis zur Erschöpfung arbeitet, werden auch die wohlhabendsten Städte, auch das malerischste Land den Typhus nicht verschwinden sehen. So lange sie nicht die Düngergruben, die nicht oder insufficient gespülten unterirdischen Kanäle, die Abflussröhren von Gewerbtreibenden, bei welchen faulige Abfälle entstehen, unter fortwährender scharfer Aufsicht hält, so lange sie die kleinen oder verhältnissmässig zum Schmutze kleinen Flüsse der Verunreinigung blossstellt: so lange werden wir schlechte Luft und schlechtes Trinkwasser haben.

Es giebt nur ein Mittel, die Typhusübertragungen zu vermindern oder zu hindern: dies Mittel passt für die Epidemien, welche Tausende in's Grab legen, wie für den Einzelfall, es passt für alle Jahreszeiten, in die oberschlesische wie in die irische Hütte, in die Paläste wie in die Krankenhäuser: die **Dilution** der **Typhusluft** durch reine oder wenigstens nichttyphöse. Wo ein fortwährender Fegestrom die Atmosphäre des (event. auf Gemeindekosten warm eingehüllten) Kranken oder des Krankenzimmers, das vollgepackt mit Kranken ist, hinwegnimmt, kann sich keine lokale Atmosphäre mit hohem Typhusstoffgehalte bilden. Die Umgebung des Kranken und auch die armen Wäscherinnen, welchen die Reinigung der Bett- und Leibwäsche zufällt, werden sich nicht anstecken. Je grösser die Zahl der Typhuskranken in einem gegebnen Raume, desto voller muss der Ventilationsstrom sein, und sind die bestehenden physikalischen Verhältnisse einem kräftigen Strome nicht günstig, genügt das fortwährende Offenstehen von Thür und Fenstern nicht, so kann überall Feuer im Kamin oder Ofen einen solchen herstellen. Dies Mittel ist besser als alle Sperren und Wachen, als alle Chlorungen u. dgl. Es dient ausserdem nicht der Umgebung des Kranken allein, sondern diesem selbst: es befreit ihn davon, seine eignen Auswurfsstoffe zu athmen und sich so event. fortwährend von Neuem zu inficiren.

Durchtränke eine rationelle, praktische Sanitätspolizei den Volksgeist mit dieser Anschauung, beruhige sie die Massen über die „Zugluft" und die „Erkältungen", welche sie von diesem dauernden Diluiren der Typhusluft fürchten werden; erzwinge der Staat, wo er, wie in Gefängnissen u. dgl., die Macht hat, die Anwendung dieser Ventilation wenigstens während des Typhusherrschens, wenn er nicht die Mittel hat, die Lokale für alle Zeiten mit guter Luft zu versorgen: die Polizei bedarf keiner andern Mittel gegen die Typhusübertragung.

(Ueber die Nahrungsmittelproduktion in ihrem Zusammenhange mit dem oberschlesischen Typhus s. meine Arbeit in Henke's Zeitschrift 1852 I. oder Bd. I. dieses Handbuchs S. 84, 85.)

U.

Ultramarin[1].

Das Ultramarin (Outremer) ist eine schön blaue oder grüne, im Gegensatze zur (schlecht gewaschnen) Smalte unschädliche Farbe, deren Bestandtheile immer (bei künstlichem und natürlichem) Kieselerde, Thonerde, Natron (Natrium), Schwefel, Schwefelsäure, Kalk, Eisen (Chlor) sind. Nur die vier erstgenannten Bestandtheile sind wesentlich. Blaues und grünes Ultramarin werden unter starker SHentwicklung von Salzsäure unter Entfärbung zersetzt.

Die Bereitung des Ultramarins, zuvörderst des blauen, differirt, je nachdem man mit Lasurstein (gewissermaassen natürlichem Ultramarin) oder mit andern Materialien arbeitet. Bei der Verwendung von Lasurstein wird der Stein zerstossen, das gröbliche Pulver etwas geglüht, glühend in Essig geschüttet, mit diesem digerirt, dann zu feinstem Pulver gerieben, ausgewaschen, getrocknet, dann einem Harze inkorporirt, welches man aus weissem Harze, weissem Wachse, Leinöl und burgundischem Pech zusammengeschmolzen hat, und das Ganze in Wasser gekühlt. Die Masse wird nun, in Kuchen geformt, in einer Schaale mit warmem Wasser übergossen, und die Farbtheilchen abgeschwemmt. Man erhitzt dann noch mit Leinöl zur Auflösung des Harzes, reinigt den blauen Bodensatz durch heisse Potaschenlauge vom Leinöl und trocknet denselben (Ultramarinasche, Cendres d'outremer) nach dem Auswaschen.

Mehr hygienisches Interesse als diese Herstellungsweise hat jedenfalls die des künstlichen Ultramarins. Jedoch vermag ich von den uns interessirenden Punkten nur ein allgemeines Bild, Andeutungen, zu geben, da gerade die schwunghaftesten Fabriken ihr Verfahren sorgfältig geheim halten. Es handelt sich bei der qu. Fabrikation immer um die Herstellung von Schwefelnatrium, das unzweifelhaft in der Farbe die erste Rolle spielt. Dies Schwefelnatrium wird nun einerseits gesondert bereitet, durch Schmelzung eines Gemenges von Glaubersalz, Kohle und Kalk auf dem Heerde eines Flammenofens (Prückner) (starke Kohlenoxydbildung), (der geklärten Lauge von der Extraktion der geglühten Masse wird hier noch Schwefel zugesetzt und weiter nach Eindampfung derselben zur

[1]) Ich kenne die Fabrikation qu. nicht aus eigner Anschauung und folge daher Karmarsch und Heeren.

Syrupsdicke Thon und Eisenvitriol zugegeben, die Masse zur Trockne gebracht, pulverisirt, in der Muffel geglüht, nach dem Erkalten ausgelaugt, abfiltrirt, getrocknet, von Neuem in der Muffel geglüht, wobei die vorher grüne Farbe [des Rohultramarins] in die blaue übergeht). Andrerseits glüht Brunner ein Gemenge von Quarzsand, gebranntem Alaun, Kohlenpulver, Schwefel und kohlensaurem Natron im Tiegel, wäscht aus, filtrirt ab, trocknet den grünlichblauen Rückstand und schmelzt denselben mit Schwefel und kohlensaurem Natron, laugt aus, schmelzt wieder mit diesen Stoffen und wiederholt dies mehrere Male. In diesem (Brunner'schen) Verfahren wird das erhaltne noch grünlichblaue Pulver noch weiter mehrere Male mit Schwefel (blau) gebrannt, indem man auf einer Eisenplatte eine Schicht Schwefelpulver ausbreitet, auf diese das qu. Pulver giebt und erhitzt. Auch das Dippel'sche Verfahren stellt das Schwefelnatrium nicht besonders dar, und brennt mit Schwefel blau. Aehnlich verfährt Habich, der jedoch die geglühten schwefel- und schwefelnatriumhaltigen Massen noch in einem besondern Calcinirofen glüht, so lange sich noch schweflige Dämpfe entwickeln. Auch Habich brennt gesondert mit Schwefel blau.

Es handelt sich hiernach für uns allem Anscheine nach hier nur um die Entwicklung von schwefliger Säure, und wir dürften neben den Massen dieser Säure, welche unsre (Kohlen-) Feuerungen und den (so wenig beachteten), welche die Schwefelkammern der Bleicher (s. den Artikel „Bleichen") ergeben, auch die der Ultramarinfabriken in den Städten bestehen lassen können, wenn dieselben Schornsteine von einiger Höhe (40 Fuss) haben, in welchen sich die grössre Masse der (mit Luft stark verdünnten) Säure als Schwefelsäure verdichten dürfte. Vielleicht unterschätze ich jedoch aus Unkenntniss die qu. Mengen von schwefliger Säure.

Das, die Mineralsäuern ausgenommen, sehr beständige Ultramarin wird ausser als Malerfarbe auch zum Verdecken grauer und gelber Farbentöne bei Waaren, welche weiss erscheinen sollen (Papier, Zucker), angewendet.

Urin. Guano.

Ohne mich in Erörterungen über die Chemie des Harns, die nicht hierher gehören, auch nur im Entferntesten einzulassen, mache ich hier vor Allem, als Zusatz zu dem unter „Abfälle" Gesagten, darauf aufmerksam, wie wirklich enorm die Verluste sind, welche unser fruchttragender Boden an Phosphorsäure und Kali dadurch erleidet, dass, von den Düngergruben abgesehen, so beträchtliche Urinmassen in die Flüsse kommen. Bereiten wir uns in der Zeit dar-

auf vor, dass die Industrie sich dieser Urinmassen planmässiger und zu andrem Zwecke bemächtigen wird, als zu dem quantitativ so unerheblichen des Walkens, das zuletzt doch die genannten Stoffe aufgiebt. Erwarten wir in der nächsten Zukunft Urineindampfanstalten, welche verlorne, nebenbei bei Feuerungen abfallende Wärme zu ihren Einengungen verwenden werden. Es wird eine unschwer zu lösende Aufgabe dieser Anstalten sein, einerseits die Sammeltonnen für den Urin (in den Kasernen, Schulen, Theatern, Schenkhäusern), andrerseits die Eindampfung völlig geruchlos zu machen. Das trockne Produkt, das man dann erreichen wird, wird sich ebenso unschwer vor offensiven Zersetzungen schützen lassen.

Eine Industrie werden wir dann bald verschwinden sehen, gegen die eine gesunde Volkswirthschaft kaum mehr als die Sanitätspolizei eingenommen sein kann: die Guano-Industrie. Wir giessen unsre Phosphorsäure und unser Kali in die armen Flüsse, damit das Vehikel, in welchem jene sich befinden, uns noch die Luft und die Brunnen vergifte, und geben unsrer Arbeit Frucht für Phosphorsäure und Kali (und für Stickstoff) hin, die wir uns aus dem stillen Ocean kommen lassen. Wir bezahlen die Rente des Besitzers der glücklichen Guanoinseln, die Transportkosten, das Aus- und Umladen bei den Händlern, den Sand und die (grossen) Wassermassen, welche diese der Waare zufügen; wir verurtheilen andrerseits unsre Städte, sich durch Hunderte und Tausende von Centnern der stinkenden Guanomassen, die in den Remisen lagern, die Luft verpesten zu lassen, wir verurtheilen Hunderte von armen Seeleuten, neben den stinkenden Massen wochen-, monatelang zu schlafen; wir verurtheilen Hunderte von Arbeitern, den Staub und den hin und wieder ganz unerträglichen Gestank des Guano zu athmen, beim Ein- und Ausladen, beim Umschütten der Säcke auf den Speichern, beim Verfälschen mit Sand und Erde, das sie im Auftrage der Arbeitgeber vornehmen: und all Das, weil wir die beträchtlichen Urinmassen, die unsre grossen und kleinen Städte, ohne Vermischung mit Faekalsubstanz, produciren, in unsre armen Flüsse zu giessen die Freiheit haben wollen. Was sollen wir, die Sanitätspolizei, bei dieser doppelt unglückseligen Richtung der Industrie thun?!

Hätte an irgend einem Punkte der Erde die Sanitätspolizei ein Laboratorium, eine „Versuchsstation", dann würde man erforschen:

1) welches Verfahren den Harn in den Sammeltonnen völlig geruchlos macht, und speciell der Zersetzung des Harnstoffs und der sogenannten Extraktivstoffe vorbeugt;
2) wie hoch sich die Kosten der Eindampfung an verschiednen Orten stellen;
3) welchen Nutzwerth der trockne Rückstand durchschnittlich dem Guano der Natur und dem des Handels gegenüber habe.

Wenn wir so auf unsre Kosten diejenigen Fragen entschieden haben werden, welche die Industrie nicht auf die ihrigen hin lösen

will, dann werden wir event. mit einem Schlage beide der oben beklagten Kalamitäten los sein.

Bis dahin werden enorme Urinmassen immer noch unsre Flüsse oder das trockne Terrain unsrer Städte verunreinigen, und bis dahin haben wir noch den leidigen Guanohandel. Was nützt es uns, wenn wir (18° und 19° Victoriae, cap. 119: An Act for regulating the carriage of passengers in merchant Vessels) verbieten, dass Passagierschiffe Guano laden? was nützen den armen Guanoarbeitern ihre aus Segeltuch extemporirten Respiratoren, oder das Mehrlohn, das ihnen von den Kaufleuten gegeben wird, oder auch die beste Ventilation des überfüllten Speichers, wenn sie einen ganzen Tag Guano umschütten, umstechen, ein- oder ausladen?!

Ich kenne, so viel ich darüber nachgedacht habe, zur Zeit kein Mittel, die Arbeiter (resp. die Nachbaren der Guanospeicher) vor dem Staube und Gestanke zu bewahren. Ich bin allenfalls darauf gefasst, dass irgend ein Optimist nach Parent's Vorgang auch diesen Staub und diesen Gestank für unschädlich erklären wird, doch will ich inzwischen dennoch nicht aufgeben, hier nach Schutzmitteln für die Arbeiter zu suchen. Annässen als Staubgegenmittel ist hier nicht angebracht: dass der Guanostaub Ammoniaksalze und Harnsäure (vom Guanin [$C^{10}H^5N^5O^2$], der Phosphorsäure und andern Stoffen sehe ich ab) enthalte, davon kann sich jeder Leser sofort überzeugen, wenn er solchen Staub mit Natronlauge kocht, und ihn zur Prüfung auf Harnsäure der bekannten Murexidprobe unterwirft. Neben den in fauler Zersetzung befindlichen Stoffen und neben den Zersetzungsgasen bekommen somit die Arbeiter, die sie athmen, hier pulvrige Harnsäure und solche Ammoniaksalze auf ihre Schleimhäute — ein Sachverhältniss, neben dem das der Abtritträumer beneidenswerth ist.

V.

Verunglückte.

Ueberall sucht der intelligente Staat Verunglückungen der Menschen, d. i. sogenannte gewaltsame Lebensverluste derselben, zu verhüten: er strebt hiernach als ärztliche Sanitätspolizei, sowie als solche des einfachen Menschenverstandes (Rettungsboote [Life-boats], Rettungs-leitern und -schläuche bei Feuer u. dgl.). Der tausendarmige Zufall und auch der eigne Wille der Menschen machen aber diese Bestrebungen hin und wieder zu vergeblichen. Je reicher ein Staat an

gefährlichen Industrien (Bergbau, Seeschifffahrt) ist, je leichter die Lebensgenüsse eines Volkes in Gefahren umschlagen, je zerfahrner die ökonomischen Verhältnisse der Massen sind: desto häufiger siegen Zufall und eigner Wille über jene Tendenz des Staates, desto mehr Menschen verunglücken.

Dies Verunglücken ist in zahlreichen Fällen unmittelbar nach dem Eintritte noch kein definitiver Lebensverlust: es kann derselbe noch verhütet werden, wenn der Verunglückte in eine sachgemässe Behandlung kommt. Dieser Sachverhalt provocirt den Staat, Vorkehrungen zu treffen, welche den definitiven Lebensverlust überall da verhindern, wo ein scheinbarer vorhanden ist, welcher ohne Fürsorge gewiss in jenen übergeht.

Wir kennen noch kein ganz zuverlässiges Merkmal, das uns zu sagen vermöchte, ob in einem Menschen das Leben definitiv erloschen, oder nur erst latent geworden; am wenigsten aber können wir Fachmänner daran denken, dem Nichttechniker die Mittel einer desfallsigen Diagnose bei vor weniger Zeit und ohne Zermalmung oder vollständige Verbrennung Verunglückten zu überliefern. Erfahrungsmässig (Pia bei Guérard in Annal. d'hygiène etc. Juillet 1850) ist es, dass ein Ertrunkner **vier Stunden** lang bei den Rettungsarbeiten kein Lebenszeichen gab, und doch endlich Leben manifestirte und hergestellt wurde.

Jeder Verunglückte, bei welchem das Leben anscheinend erloschen, bei dem aber unzweifelhafte Fäulnisserscheinungen noch nicht eingetreten sind, ist deshalb für uns, d. i. für uns, wenn wir für denselben einen Retter aus dem Publikum garantiren wollen, ein Solcher, in welchem das Leben nur latent ist. Erfahrungsmässig ist es, dass Ertrunkne noch **nach volle 2 Stunden** langem Verweilen unter dem Wasser in's Leben zurückgerufen worden sind. Erfrorne sind nach 12—15stündigem Scheintode wieder retablirt worden.

Tausendgestaltig, wie der Zufall, wie der Selbstmordwille ist, lässt er die Menschen nur als seltne Ausnahme da verunglücken, wo ein Arzt und die Mittel der Restauration rechtzeitig, d. i. hier recht zeitig, zur Hand sind. Der Regel nach ist selbst ein Nichttechniker nicht während oder unmittelbar nach dem Verunglücken zur Stelle.

Diesem ungünstigen Sachverhältnisse reiht sich gleich traurig der Umstand an, dass die meisten Nichttechniker vor Menschen, deren Leben ihnen erloschen scheint, eine mehr oder weniger unüberwindliche Scheu haben, die selbst bei Liebevollen so weit gehen kann, dass sie eignes Handanlegen zur Restauration des Verunglückten völlig ausschliesst. Solche Nichttechniker thun dann alles Mögliche, um einen Arzt oder Andre herbeizubringen, aber sie selbst bleiben sonst inaktiv. Während des Zeitverlustes wird der Lebensverlust dann vielfach definitiv.

Wir werden niemals diese definitiven Verluste auszuschliessen vermögen.

Da das Auffinden Verunglückter nur als eine Ausnahme unter Millionen durch Aerzte stattfindet, da Laien es sind, welchen die Regel den Verunglückten zuerst und für eine zum definitiven Lebensverluste fast immer ausreichende Zeit in die Hand giebt: so haben wir den Laien die Fähigkeit, Lebensretter zu werden, zu geben. Wir rechnen dabei richtig, wenn wir vor Allem, um der Scheu ein Gegengewicht zu geben, um ferner die Faulheit zu contrebalanciren, welche immer die Ausrede bereit hat, dass das Leben definitiv erloschen sei, um endlich die Liebe und die Mühe zu belohnen, wenn wir zu allen diesen Zwecken ein Prämiensystem für unsern Fall schaffen. Wir handeln richtig, wenn wir diesem Systeme den verschiednen Individualitäten der Retter gegenüber die Form geben, welche unsre Gabe für den Betreffenden wirklich zur Prämie macht: wir können sonach, auch selbst bei einem geringen mittleren Bildungstande der Massen, nicht einseitig (wirklich reizende) Geldprämien aussetzen, sondern wir werden immer für die Eiteln auch eine „belobende Bekanntmachung“ und einen „Rettungsorden“ haben, und der Handlung weiter noch eine bleibende empfehlende Einwirkung bei Beförderungen und Aehnlichem zusichern. Auf die Unterstützung von Drohungen gegen Solche, welche Nichts thun, wenn sie retten können, können wir, möchte ich denken, vollkommen resigniren: solche Drohungen (Preuss. Allgem. Landrecht Th. II. Tit. 20. §. 782 squ.) helfen erfahrungsgemäss gar Nichts und sind, auch wenn sie hälfen, ein schlechteres Mittel als Belohnungen.

Nachdem wir so der elementaren Politik unsres Falles genügt haben, fragen wir uns, was wir die Laien zu thun heissen wollen, wenn sie die Ersten bei einem Verunglückten sind. Sagen wir hier noch vorweg, dass das System der elementaren Politik wie die Beantwortung der eben gestellten Frage, und Alles, was weiter noch sich hier ergiebt, direkt in den Begriff der Staatspflicht fällt, und von diesem nicht dem Zufalle der Herstellung einer philanthropischen Gesellschaft (Royal Humane Society in England) anheimgegeben werden könne. Wo eine solche schon besteht, ist ihr Wirken Gegenstand staatlicher Kontrolle und Messung, bei welcher die Resultate, welche der Staat allenfalls erreichen könnte, der Maassstab sind. Selbstredend tritt dann der Staat aktiv an Stelle der Gesellschaft ein, wenn die Messung ein Deficit ergiebt.

Was wollen wir den Laien sagen, und was wollen wir ihnen zur Hand stellen, damit sie retten können, wo sie sollen?

Wir erreichen unsern ernsten Zweck vor Allem am sichersten, wenn wir unsern Unterricht und unsre Mittel so gestalten, dass keine besondere Bildung oder Begabtheit, speciell kein besonderes Gedächtniss, für die letztern keine besondere Gunst der Gelegenheit erforderlich ist; wir arbeiten dann weiter sachentsprechend, wenn wir jenen Unterricht auf alle Menschen im Staate ausdehnen, und nicht blos auf die, welche zunächst präsumtiv in den Fall kommen, zu retten. Nur wenn wir bei einer solchen Einrichtung eventuell ein

Lucrum cessans befürchten müssen, taugt dieselbe Nichts, und haben wir anders zu operiren. Wir haben daher die Frage zu beantworten: lässt sich der Unterricht der Laien zur Lebensrettung Verunglückter so einrichten und lassen sich die Mittel zu letztrer so gestalten, wie oben charakterisirt worden? So weit ich die Medizin und das Leben kenne, beantworte ich diese Frage affirmativ, und füge ich weiter hinzu, dass ein anders gestalteter Unterricht hier deshalb unser Interesse **schwer verletzt**, und deshalb einfach aus sanitätspolizeilichen Gründen **gar nicht zu dulden** ist, weil er dem Publikum die hier so gefährliche, weil lähmende Meinung beibringt, dass die Bemühungen zur Lebensrettung einer etwas detaillirteren Kenntniss und äusseren Beiraths, und bestehe dieser nur in der Mithilfe einer Anzahl von andern Personen, bedürfen. Ich trete deshalb der preussischen „Anweisung zur zweckmässigen Behandlung und Rettung der Scheintodten oder durch plötzliche Zufälle verunglückter Personen, herausgegeben auf Veranlassung des Königlichen Ministerii der etc. Medizinalangelegenheiten, Berlin 1847," der „Instruction sur les secours à donner aux asphyxiés et noyés" Frankreichs, den langen Tabellen, die man auf den Drags der Royal Humane Society und an andern Orten in England angeschlagen findet, und allen ähnlichen Unterrichtsweisen, abgesehen von manchem sonst statthaften Einwande, mit aller Entschiedenheit entgegen, indem ich gradezu behaupte, dass die Länge und das Detail derselben vollkommen dazu geeignet sind, die Laien von der Durchlesung und Durchdenkung abzuschrekken, resp. sie zu verwirren, so dass sie nach der aufmerksamsten Durchlesung sich unfähiger fühlen als zuvor.

Das preussische Rettungsbüchlein, dessen Titel oben gegeben worden, will durch seinen Unterricht nur bewirken, „dass bis zur Ankunft dieser (der ärztlichen) einzig richtigen Hülfe durch allerhand im Publico herrschende Vorurtheile nichts verdorben werde". So bescheiden dürfen und brauchen hier unsre Ziele nicht zu sein, und doch können wir unsre besseren Zwecke mit weniger Aufwand erreichen. Bemerken wir hinsichtlich der Mittel im Allgemeinen, dass es in hohem Grade unpraktisch scheint, wenn man dem Publikum Sätze wie die folgenden einprägt:

> „Ist im Orte kein Rettungskasten, so müssen folgende Dinge „aufs schnellste besorgt werden: einige wollne Decken, meh„rere wollne Streifen, ein Stück Leinwand, ein Schwamm, war„mes und kaltes Wasser, Wein, Branntwein und guter Essig, „gestossner Senf, mehrere scharfe und weiche Bürsten, gewürz„hafte Kräuter, als: Kamillen und Fliederblumen, Pfeffermünz„oder Krausemünzkraut u. s. w., eine Badewanne, eine Klystier„spritze, ein Blasebalg. (Preussische Anweisung I. Nro. 8.)"
>
> „Der Retter muss einen angefeuchteten Schwamm in „den Mund nehmen, und nach Beschaffenheit des Behältnisses, „in das er (zu Erstickten, Ppm.) sich begeben will, sich einen

„Strick um den Leib binden, auch einen andern an der Hand „befestigen, um ein Zeichen zu geben, wenn er herausgezogen „werden will.“ (ibid. S. 13.)

Kennt solcher Rath (von specieller Kritik ganz abgesehen) das Leben, und ist dies die Zahl und Art der Dinge, auf welche man die Mittel zu reduciren hat, damit möglichst wenig Zeit, Aufmerksamkeit und Personen den Rettungsarbeiten entzogen werden, damit die Rettungsarbeit sofort und nöthigenfalls von Einem, dem Ersten, der den Verunglückten findet, vollzogen werden kann? Wir stehen auf dem traurigsten Punkte des Lebens: tragen wir aller Wirklichkeit desselben volle Rechnung!

Was kann unter allen Umständen der Laie zur Lebensrettung thun, der einen Erstickten, Erhängten, Ertrunkenen, Verschütteten, durch Hitze Asphyktischen, Erfrornen, vom Blitze Getroffnen, nach einem Sturze oder Schlage leblos Scheinenden, scheintodt Gebornen, einen durch Kohlendunst, Chloroform, SH, Aether, oder einen andern Stoff Vergifteten vor sich hat?

Er kann entkleiden, kann reiben, kann künstliche Respiration einleiten und unterhalten, kann bei offnem Mundhöhlenverschlusse durch Schlundkitzeln Erbrechen erregen, kann die Fenster und Thüren in einem Kohlendampfzimmer öffnen, kann den Erfrornen langsam zum Aufthauen bringen, kann endlich ev. nach einer Person rufen, die den ev. zu habenden Doktor ruft. Zu All dem braucht er Nichts und Niemand, als sich selbst. Genügt dies oder müssen wir uns hieran genügen lassen? Es scheint, dass beides der Fall ist. Nicht einmal Wasser ist unerlässlich! Sagen wir deshalb diesen Einzelnen, dass er nur sich und seinen guten Willen brauche, um einem Menschen das Leben wiederzugeben. Der gesunde Menschenverstand wird ihn lehren, seinen natürlichen Mitteln da, wo ihm Substitute zu Gebote stehen, diese zu gewähren: das Halstuch durchzuschneiden, statt es durchzureissen, seinen eignen Kräften die eines Andern zuzufügen, wenn dieser zur Hand ist, u. dgl. Können wir darauf eingehen, den Massen unsinnige Verfahrungsarten zu verpönen? Ich glaube, wir könnten hier, wie an so vielen andern Stellen, die Kasuistik nicht erschöpfen, und thun deshalb besser, wenn wir sagen, was gethan werden soll, und nicht, was nicht geschehen darf.

Wir legen also zweckmässig Alles hier so an, dass Jeder die **Lehre** im Kopfe behalten und Jeder für sich allein sie **realisiren** kann. Welches ist die kürzeste und klarste Form dieser Lehre?

Ohne auf physiologische Erörterungen einzugehen, die hier sehr weit ab führen würden, glaube ich sagen zu dürfen, dass das Einleiten künstlicher Respiration in allen Fällen, die hier in Frage stehen, das Nothwendigste und Versprechendste ist, und haben wir deshalb zunächst zu sagen, wie die künstliche Respiration von Laien am besten eingeleitet werden könne.

Das gewöhnlich empfohlne alte Verfahren des Lufteinblasens von Mund zu Mund oder vom Munde direkt oder durch ein Röhrchen in die Nase, hat Vieles gegen sich: es widerstrebt durchweg den Laien, ihren Mund auf den eines todten, ihnen unbekannten Menschen zu drücken; im besten Falle wird bekanntlich bei direkter oder Röhrcheneinblasung von ihnen der Magen aufgeblasen, da es ihnen kaum je gelingt, die Epiglottis vom Kehlkopfe zu entfernen; während der Zeit dieser misslichen Versuche wird, wenn dieselben angewendet werden, die rechtzeitige Gelegenheit zu besseren verloren; (Lungenemphysem ist erfahrungsmässig nicht zu fürchten); der Blasebalg findet für Laien (von Andrem abgesehen) dieselben Schwierigkeiten wie der Mund und ist nicht zur Stelle. An eine Wirksamkeit einfach aspiratorischer Mittel zur Entfernung von Schaum oder Wasser, welche bei Ertrunkenen der Respiration im Wege sind, ist nicht zu denken. Das blosse Streichen und Drücken des Bauches und der Brust, wie Laien es ausführen können, scheint nicht von Bedeutung; das Erschüttern der Brust durch Schläge mit der flachen Hand auf die Thoraxseiten, das ein gutes Mittel sein soll, verwirft Guérard (Annales d'hygiène etc. Juillet 1850) als von Laienhand gefährlich, wegen der etwa bei dem Verunglückten vorhandenen Frakturen oder Luxationen, und wegen der geschwächten Lebenskraft bei denselben (Guérard spricht dort von Ertrunknen). Ich glaube, dass wir über diese Bedenklichkeit hinwegkommen müssen, und dass es besser ist, den Laien ein für seltne Fälle nicht ganz ungefährliches, als unwirksame oder unbedeutende Mittel an die Hand zu geben.

Marshall Hall hat wenige Jahre vor seinem Tode eine praktische Art, die künstliche Respiration (und die Cirkulation) einzuleiten und zu unterhalten, angegeben, die auf dem Kontinent wenig bekannt zu sein scheint [1]). Ich gehe zuvörderst auf diese Methode [2]), dann auf die Aeusserungen Silvester's über dieselbe ein. Marshall Hall giebt folgende Anweisung (The Lancet April 18th 1857, auch an andrer Stelle):

---

[1]) Auch in Siebenhaar's sonst an Gelehrsamkeit nicht armem Buche über „die Kohlendunstvergiftung, Dresden 1858" ist die Methode gar nicht erwähnt.

[2]) Diese sogenannte „ready Method" oder „Marshall Hall-Method" hat in England sehr viele und eifrige Vertreter gefunden. Der Jahrgang 1857 der Lancet ist voll von Erfolgen derselben bei scheintodten Neugebornen, aber auch bei Ertrunknen, Chloroformasphyktischen und Verschütteten. Ich führe von Nummern des Journals, welche solche Erfolge melden, die folgenden an: January 10th, 17th, 24th, 31th, February 14th, March 28th, May 23th, June 6th, August 29th, Septemb. 5th, Novemb. 7th, Decemb. 12th.

„1) Wende das Verfahren sofort, auf der Stelle, in der freien Luft an, indem du Brust und Gesicht (des Kranken) dem Luftzuge entgegenhältst (ausser in sehr kaltem Wetter [1])).

I. Den Schlund zu reinigen,

2) lege den Kranken sanft auf's Gesicht, ein Handgelenk unter die Stirn; (alle Flüssigkeiten [2]) und die Zunge fallen dann vorwärts, und der Eingang der Luftröhre wird frei).

Athmet der Kranke, warte und bewache; wenn nicht, oder wenn die Athmung wieder aufhört, so drehe,

II. Athmung zu erregen,

3) den Kranken sofort und entschieden auf seine Seite und

4) reize die Nasenlöcher mit Schnupftabak, oder den Schlund mit einer Feder, reibe das Gesicht warm und spritze dann kalt Wasser auf dasselbe. [3])

Tritt kein Erfolg ein, so verliere nicht einen Augenblick, sondern, um

III. die Athmung nachzuahmen,

5) lege den Kranken wieder auf's Gesicht; indem du die Brust erhöhst und unterstützest durch einen zusammengelegten Rock oder etwas Aehnliches;

6) drehe den Körper sehr allmälig auf die Seite und ein wenig darüber hinaus, dann plötzlich auf's Gesicht, und thue dies abwechselnd, indem du es überlegt, wirksam und anhaltend funfzehn Mal in der Minute wiederholest, und hin und wieder mit der Seite (des Kranken) wechselst.

(Wenn der Kranke auf der Brust liegt, wird diese Höhle durch die Schwere des Körpers komprimirt, und es tritt Ausathmung ein; wenn er auf die Seite gewendet wird, wird dieser Druck aufgehoben, und Einathmung tritt auf.)

7) Wenn die Lage auf dem Gesichte an der Reihe ist, drücke gleichmässig, aber wirksam mit lebhafter Bewegung, die Rückenfläche der Brust entlang, unmittelbar vor dem Drehen auf die Seite drücke nicht.

(Das Erste vermehrt die Ausathmung, das Andre leitet die Einathmung ein.)

Der Erfolg ist — Athmung, und, wenn nicht zu spät — **Leben!**

IV. Blutumlauf und Wärme herbeizuführen,

8) Reibe inzwischen die Glieder **aufwärts**, mit festgreifendem Drucke und mit Energie, indem du Tücher oder so Etwas benutzest.

(Hierdurch wird das Blut die Venen entlang dem Herzen zugetrieben.)

9) Erwärme und trockne so die Glieder, und bekleide sie dann, indem die Umstehenden Bedeckungen liefern.

10) **Vermeide das andauernde warme Bad, und die Lage auf dem Rücken oder eine derselben nahe.“**

---

[1]) Marshall Hall hätte diese Ausnahme nicht einfügen sollen: grade die kälteste Luft ist für die meisten Verunglückten die beste; für Kohlendunstnarkose ist dies ganz speciell erwiesen (Harmant).

[2]) Was an Flüssigkeiten bei Ertrunkenen nicht ausfliesst, wird später bei etwaigem Erbrechen, Husten entleert, oder geht durch Resorption in's Blut und in die Stühle oder den Harn. (Ppm.)

[3]) Muss anhaltend bis zum Eintritte der Respiration, und zwar gläserweise (Harmant), kann aber auch eimerweise über den ganzen Körper (Asphyktische aus Kloaken) geschehen. (Ppm.)

In einem Aufsatze vom 25. Oktober 1856 (The Lancet) verwirft Marshall Hall: die Entfernung der Kranken von der Stelle (Zeitverlust), den Blasebalg oder irgend ein andres gewaltsames Mittel zur Athmungseinleitung, das warme Bad (als gradezu schädlich), den Galvanismus und die Inhalation von Sauerstoffgas als unnütz. Für scheintodte Neugeborne sind nach ihm Hautreizung, der Wechsel zwischen kaltem und warmem Bade, die (im Obigen beschriebne) von ihm empfohlne Respirationsmethode (postural respiration) und Reiben mit Druck aufwärts, die Mittel par excellence.

Ueber diese Methode von Marshall Hall sagt Silvester (in The Lancet June 19. 1858.): Das Princip der Posturalmethode ist genau das bei einem früher viel geübten Verfahren zu Grunde liegende, wo einfache Kompression und Relaxation der Brust herbeigeführt wurden, um Aus- und Einathmung zu bewirken. Die Verschiedenheit ist die, dass in der Posturalmethode die Thoraxkompression durch das Gewicht des Körpers des auf der Brust liegenden Kranken bewirkt wird, auf welche die Aufhebung des Druckes und die Rückkehr der Thoraxwandungen zu ihrem gewöhnlichen Volumen folgt, sobald dem Kranken wieder die Lage mit dem Gesicht nach oben gegeben ist. Hierbei wird nicht versucht, die bestehende Thoraxcapacität durch Rippenerhebung zu vermehren, wie dies bei tiefer Inspiration statt findet. Silvester wendet nun gegen diese Methode ein:

1) Dieselbe lässt die Exspiration der Inspiration vorangehen. In Todtgebornen, deren Lungen noch nicht mit Luft angefüllt sind, ist natürlich gewaltsame Exspiration zuvörderst unmöglich. (Allem Anscheine nach sehr schwacher Einwand. Ppm.)

2) Die Expansion des Thorax oder die Einathmung, welche in dem Falle qu. von wenig Andrem als der Elasticität der Gewebe ausgeht, findet nur schwach, unwirksam statt, und fordert daher eine kräftigere mechanische Unterstützung. (Die Unwirksamkeit ist durch die zahlreichen, erfolgreichen Fälle widerlegt. Ppm.)

3) Es ist kaum möglich, bei Todtgebornen, die man nach der Methode behandelt, das warme Bad anzuwenden. (Ist kein Schaden, wenn die Postural-Methode, wie erwiesen, an sich für dieselben gut ist. Ppm.)

4) Der Mund und die Nase des Kranken kann leicht komprimirt, das Gesicht gequetscht oder der Nacken verrenkt werden, wenn der fast leblose Körper 15 Mal in der Minute einige Stunden lang abwechselnd auf die Brust und den Rücken gedreht wird, für den Arzt ist dies Verfahren überdies sehr anstrengend. (Beides hat die Erfahrung gegen sich. Ppm.)

5) Wenn der Körper auf's Gesicht gedreht ist und der Rücken gedrückt wird, können die Magencontenta leicht in die Trachea und den Oesophagus gerathen. (Dürfte so leicht nicht vorkommen können. Ppm.)

6) Wenn der Körper ganz auf die Seite und ein wenig über dieselbe hinaus gedreht (supinirt) ist, verhindert die Zunge die Inspira-

tion, indem sie zurückfällt, und die Epiglottis anschliesst. (Scheint durchaus nicht gegründet zu sein; die Erfahrung spricht gegen diesen Einwand. Ppm.)

7) Beide Brustseiten füllen sich nicht gleichmässig mit Luft, da nur eine Seite auf ein Mal überhaupt aktivirt wird. (Ist im vorliegenden Falle irrelevant. Ppm.)

8) Die Methode stimmt mit der Art unsrer natürlichen Athmung nicht vollständig überein. (Wäre kein Unglück, wenn sie hilft. Ppm.)

9) Die zur Athmung kommende Luftmenge ist, wie experimentell bewiesen, sehr unbedeutend, unzweifelhaft, weil die Thoraxcapacität nicht vermehrt wird. (Die Luftmenge scheint doch zu genügen. Ppm.)

Silvester nun hebt in seiner Methode die Rippen und das Sternum durch die Muskeln, die von den Schultern zu den Brustwandungen gehen, indem er die Arme des Kranken nach den Seiten des Kopfes (des Kranken) hin konsequent streckt. Durch die Rippenhebung wird die Brust erweitert, eine Art Vacuum erzeugt, und sofort ein Lufteinströmen bewirkt. Die Exspiration wird durch einfaches Andrücken der Arme des Kranken an die Brustseiten bewirkt.

Um den Lufteintritt in die Trachea frei zu halten, zieht Silvester die Zunge des Kranken vor, und hält sie zwischen den Lippen. Erhebt man den Unterkiefer ein wenig, sagt er, so können die Zähne die Zunge in der nöthigen Position erhalten. Nöthigenfalls kann man auch durch ein Tuch, das man über dem Scheitel zusammenbindet, den Unterkiefer die Zunge so fixiren lassen.

Erfahrungen über diese Methode sind mir noch nicht bekannt geworden.

Wir werden einen grossen und wesentlichen Fortschritt machen, wenn wir auf dem Kontinent vor der Hand wenigstens die Marshall Hall-Methode acceptiren. Dieselbe kann ein einzelner Mensch ohne jede Hilfe Andrer und ev. selbst ohne Wasser oder andre Mittel ausführen; die Methode ist so leicht zu verstehen, dass jedes Kind sie lernen und behalten kann. Halten wir uns an dies Verfahren ganz allein: geben wir die Klystiere, den Essig, die überflüssigen Einflössungen, die Wärmsteine, welche den armen Kranken so häufig die Fusssohlen verbrennen, und allen sonstigen obligaten Beirath auf, glauben wir an die Physiologie, die hier noch glänzende Erfolge für sich hat! Nehmen wir für die Kohlendunstnarkose noch allenfalls Siebenhaar's Rath, schwarzen Kaffee zu geben, an!

Wie verbreiten wir die Lehre des früh verstorbenen Physiologen? Ich meine, dadurch 1) dass wir sie überall da als Anschlag veröffentlichen, wo Menschen verweilen und vielfach Langeweile haben: auf den Bahnhöfen, Postpassagierstuben, in den Wagen der Eisenbahnen und der Post, auf den Schiffen, in den Buden der Drags, an den Pfeilern, wo Passagiere auf Schiffe warten, in den Schulen, den Krankenhäusern, in öffentlichen (Gerichts- und Polizei-) Amts-

stuben; 2) dass die Beschreibung der Methode in die **Kinderlesebücher** aufgenommen wird, wo sie gewiss eher hingehört, als manches Andre [1]); 3) dass sie den Schülern auf Dörfern und in Städten, so weit dies thunlich, erklärt und allen dringend an's Herz gelegt wird. —

Mehr als die wenigen Worte dieser Lehre brauchen wir dem Publikum kaum zu sagen: der gesunde Menschenverstand, die Tradition (hinsichtlich Erfrorner) wird das Uebrige lehren: höchstens haben wir, wie oben schon bemerkt, noch hinzuzufügen, dass etwas Andres überhaupt nicht von Laien unternommen werden solle.

Aerzte möchte ich an dieser Stelle drängend darauf aufmerksam machen, die rechte Zeit da, wo die postural-method nicht ausreicht, nicht mit andern Mitteln zu verschwenden, sondern die Luftröhre zu katheterisiren, und vor Allem nicht an den Aderlass als Lebensrettung zu glauben. Wie Mancher wäre wohl durch sachgemässes Einschreiten noch zu retten gewesen, den jetzt schwer die Erde deckt! Für Aerzte oder allenfalls für Heilgehilfen (Bader, gewandte Krankenwärter, Hebammen) existirt noch ein wirksames Mittel, das speciell für die Rettung Ertrunkner einen grossen und alten Ruf in Frankreich hat: die Tabakrauchklystiere. Niemals soll das Mittel geschadet, häufig soll es genützt haben (Guérard). Evident setzt die Anwendung dieses Mittels die Kenntniss des Klystiersetzens voraus, die man im Allgemeinen eben nur bei Aerzten oder Heilgehilfen präsumiren kann.

An ein auch nur im Entferntesten specielles Unterrichten der Laien zur Hilfe bei Vergiftungen im engeren Sinne, die noch keine Asphyxie herbeigeführt haben, ist nicht zu denken. Nichts ist unpraktischer, als zu Laien von betäubenden, scharfen u. s. w. Giften zu sprechen, ihnen eine Menge Mittel (und wären es auch sämmtlich solche aus der Küche) zu nennen, und sie bei verschiedner Giftklasse Verschiednes anwenden zu heissen. Nur ein einziges Mittel können wir ihnen nennen: kitzelt den Gaumen mit dem Finger. In der ungleich grössern Zahl der Fälle wird dies Mittel gut sein.

Es ist ferner unpraktisch, an ein Unterrichten der Laien zur ersten Hilfsleistung bei Verwundungen zu denken, so weit sich dies auf ein Behandeln der Verletzung bezieht; auch hier ist es nur eine Regel, die man Allen in der Voraussicht geben kann, dass sie dieselben nicht sofort wieder vergessen: stille starke Blutung durch Drücken oder Zusammenschnüren, wenn du damit den Kranken nicht tödtest, wasche Bisswunden so lange aus als möglich, und bedecke

---

[1]) Die preiswürdige realistische Richtung, welche sich vom Ende des vorigen Jahrhunderts bis gegen das Ende der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts im Elementarlesebuche geltend machte, ist leider auch zu unserem Nachtheile in der neueren Zeit der ästhetischen, linguistischen und mancher andern Richtung gewichen.

Brandwunden mit Baumwolle oder Watte, wenn du sie zur Hand hast.

Ich brauche hier wohl nicht speciell auszuführen, dass meine Polemik gegen die langen Schreibereien zum Unterrichte der Laien Behufs Hilfsleistung bei Verunglückten sich nicht auf die desfallsige populär-medizinische Literatur bezieht, welche sich an gebildete Laien wendet. Hier mag man sich allenfalls ergehen: der Masse aber gegenüber müssen wir allen Unterricht auf ein Minimum reduciren, abgesehen davon, dass das Leben nur ausnahmsweise die Mittel zur Stelle hat, welche der specielle Unterricht für die Hilfsleistung fast naiver Weise begehrt und voraussetzt.

Niemand wird Etwas dagegen einwenden, wenn auf grossen, vielbefahrnen Strömen, an gefährlichen Stellen der Küste, in volkreichen Fabriken, über einem Bergwerke, oder in demselben, sich an einer Stelle Mittel resp. zum zweckmässigen Herausziehen Ertrunkner, zum Restauriren Asphyktischer, zum Tragen und Verbinden Verwundeter, zur Unterhaltung der Respiration für die Retter Verschütteter (vgl. „Bergbau") befinden: es scheint nur, als wäre die wohlthätige Wirksamkeit solcher Rettungsanstalten, die selbstredend hier stationär und nicht ambulant sind, eine sehr beschränkte. Von der Aufzählung der Dinge, welche für die hierbei in Betracht kommenden Rettungskasten vorgeschrieben werden, darf ich mich meinen Lesern gegenüber wohl dispensiren.

Bedürfen wir der „Sociétés humaines", „humane societies", zur Realisirung der Rettungszwecke, die hier in Rede stehen? Guérard und mit ihm viele Andere, erwünschen solche. Gedenken wir Betreffs solcher Gesellschaften in warmer Dankbarkeit der ersten Gründer derselben in Amsterdam und London, so wie Réaumur's, der schon 1740 einen „Rath für die Behandlung anscheinend Ertrunkner" schrieb: aber werden wir uns klar darüber, dass Thätigkeit auf diesem Gebiete Staatspflicht ist, und dass jene so erschöpfend sein müsse, dass alle philanthropischen Gesellschaften überflüssig sind. —

Im Vorhergehenden habe ich Menschen gegenüber gestanden, die schon verunglückt sind: aber wir wollen das Verunglücken auch, so viel wir können, verhüten. Abgesehen von Dem, was wir in diesem Sinne technologisch-polizeilich thun können, bedürfen die nicht technologischen Ursachen der Verunglückung einiger Thätigkeit. Wir entfalten diese in ausgezeichneter Weise, wenn wir Guérard's Vorschlägen [1]) und dem Verfahren einzelner Regierungen, z. B. der Königl. Sächsischen, entsprechen, und nicht ein **Buch** oder eine bogenlange Bekanntmachung ediren, welche

---

[1]) „Ces diverses „Instructions" nous semblent devoir être publiées chacune à part, et à l'époque de l'année oû sont plus communs les accidents relatifs à chacune d'elles. Peut être même serait-il à propos d'en faire l'objet d'un chapitre de l'enseignement primaire des campagnes."

oder welches alle Verunglückungsursachen hintereinander behandelt, event. noch gleichzeitig mit den Rettungsmaassregeln, sondern wenn wir alljährlich in und unmittelbar vor den Jahreszeiten, in welche die Ursachen zumeist fallen, von diesen in **kurzen** und klaren Warnungen in den Amtsblättern und den Volksschulen zum Publikum sprechen, also vom Erfrieren und vom Kohlendunste: alljährlich im Herbste und Winter, vom Blitzschlage und vom Sonnenstiche im Frühling und Sommer.

Ebenso getrennt von dem Rettungsunterrichte können wir in Amtsblättern und in den Primärschulen, so wie im Elementarlesebuche (statt alberner Geschichten) mit wenigen Worten von den Mitteln sprechen, die z. B. einen kohlensäure- oder schwefelwasserstoffreichen Brunnen, in welchen Jemand hinabgestürzt ist, den man eben der genannten Gase wegen nicht holen kann, von denselben befreien. Man wird aber auch hier, wenn irgend möglich, immer Mittel angeben, die möglichst im Bereiche Jedermanns liegen: z. B. für den genannten Fall das Aufsetzen eines brennenden Feuers auf den Brunnenkranz, oder das allmälig immer tiefere Einsenken eines (natürlich bei trocknen Brunnen am Hinunterfallen gehinderten) Feuers in den Schacht — zur Austreibung der Gase durch Verdünnung.

In je mehr Einzelstücke wir das, was wir sagen wollen, spalten, auf je mehr Gelegenheiten wir die Summe vertheilen, desto sicherer können wir Dessen sein, dass die Leute lesen, hören und behalten.

(Auf die Mittel, Ertrunkne aus dem Wasser zu holen, die verschiednen Konstruktionen insubmersibler Boote, das Schlittenboot von Ritzler u. A. für Eis, die Korkgürtel und Aehnliches glaube ich nicht eingehen zu dürfen.)

Veterinärpolizei.

Die Krankheiten unsrer Hausthiere interessiren uns: 1) hinsichtlich des Ausfalls an Nahrungsstoff, Zugkraft und andern Genussmitteln, welche wir durch dieselben erfahren; 2) hinsichtlich der Uebertragung oder wenigstens beschädigenden Einwirkung gewisser Krankheitszustände auf den Menschen. Ein weiterer uns wesentlich interessirender Punkt liegt hier nur zu einem Theile in Krankheiten, zum andern in diätetischen Verhältnissen der Thiere: nemlich 3) der Uebergang gefährlicher Arzneimittel in Fleisch, Blut und Milch der Thiere, die wir für unsre Nahrung ausnutzen, und 4) die schon so häufig verdächtigte Fütterung von Schweinen, Hühnern und Enten mit faulen oder solchen Thierstoffen,

welche von milzbrandigen oder anderweitig kontagiös kranken Thieren stammen.

Ad 1. Eine irgendwie eingehende Besprechung der auf den Menschen nicht übertragbaren Krankheiten kann hier nicht erwartet, auch nicht gegeben werden. Ich kann jedoch der innigen Beziehung wegen, in welcher sich unser Wohl zu dem unsrer Hausthiere befindet, nicht umhin, dem Gegenstande wenigstens einige allgemeine Worte zu widmen, ohne dabei aber, was ich gern gethan hätte, die Legislaturen in ihrer Einwirkung auf die Wohlfahrt der Thiere im Allgemeinen zu betrachten.

Je mehr der Gefühlsstand eines Volkes oder eine klare Anschauung von dem direkten Verhältnisse, in welchem das Ausnutzungsquantum zu dem Umfange der Pflege der Thiere steht, die Besitzer veranlasst, ihre Thiere mehr als Personen denn als Sachen zu behandeln, desto besser fährt das Gesammtvermögen des Volkes, und desto weniger Veranlassung hat der Staat, hier seine Thätigkeit zu entwickeln. Je vollständiger in die Kategorie der Sachen die Besitzer ihre Thiere bringen, und je dürftiger die Kenntniss von den Pflegebedürfnissen derselben ist, desto mehr tritt das Gegentheil ein. Es ist keine Kunst, ein Thier richtig und ausreichend zu pflegen, wenn man, abgesehen von der Allen bekannten Nahrungsverschiedenheit, in sonstiger Beziehung dasselbe immer in Parallele mit dem Menschen hält, und jenem Nichts zumuthet, was man diesem nicht zumuthet: man wird dann die Heerden nicht durstig an Pfützen bringen, wo sie, den Instinkt überwindend, der sie vor Beschädigung durch schlechtes Trinkwasser schützt, dies und die sie krank machenden Substanzen gierig schlürfen; man wird die Thiere in ihren gar nicht oder schlecht ventilirten Ställen nicht wochenlang bis an die Bäuche in ihrem Miste oder in den Sümpfen eben so tief und eben so lange stehen, oder in löcherigen Schoppen erfrieren lassen; man wird sie nicht der Heilpflege irgend eines Vagabonden übergeben, nicht die Futtervorräthe leichtfertig aufbewahren.

Je ärmer die Bevölkerungen sind, desto häufiger und intensiver straft sich an ihnen selbst die mangelhafte Pflege ihrer Thiere: grösseren Viehsterbezahlen dürften in solchen Populationen durchweg enorme Menschentodtenzahlen auf dem Fusse folgen. Am intensivsten tritt fast selbstredend diese Einwirkung da auf, wo eine Thiergattung vielen Bedürfnissen der Bevölkerung zu genügen hat, oder für das Hauptbedürfniss nur eine Thiergattung vorhanden ist: die Rennthierheerden einerseits, die Hunde als einzige Zugthiere andrerseits.

Während die Vertheilung der Thiere unter eine grosse Zahl kleiner Besitzer hinsichtlich der Ausbreitung ansteckender Krankheiten ganz offenbar überall da ein günstiges Moment ist, wo nicht Gemeindeweiden die ganze Vegetationszeit hindurch oder andre Verhältnisse (z. B. Vekturanz) die Thiere in Berührung mit einander halten; während andrerseits die möglichst tief gehende Dismembration der allgemeinen Thierzahl eines Staates der

Pflege der Thiere von vornherein sehr günstig erscheint: treten beide Momente dennoch vor der überwiegend wohlthätigen Einwirkung massigeren Kapitals und höherer Intelligenz, wie beide vorherrschend bei dem grösseren Besitze gefunden werden, überall da zurück, wo dem kleineren Besitze nicht ein verhältnissmässiges Kapital und eine althergebrachte Liebe zu den Thieren in der Pflege derselben hilft. Nur in wenigen Landschaften ist diese letztre Bedingung erfüllt. Aber auch bei den grossen Besitzern fehlt zur Zeit in der ungleich grössern Zahl diejenige sorgfältige Rücksicht, welche jedes Thier erheischt, wenn es gesund bleiben soll. Ich verkenne die enormen Schwierigkeiten nicht, mit welchen die grossen Grundbesitzer auch in dieser Beziehung zu kämpfen haben, aber ich weiss auch, dass sie einzelne Zweige der Thierdiätetik ohne Noth unberücksichtigt lassen. Dies ist ganz speciell hinsichtlich des Tränkwassers der Fall. Nur ausnahmsweise werden die Thiere mit dem besten Wasser, das die Gegend bietet, nirgends mit verbessertem Wasser der Gegend versehen. Vom Durste getrieben schlürfen die Thiere so vielfach das Wasser aus den Regenfurchen bei Stoppelweide, oder aus pfützigen Lachen, oder aus hölzernen Tränktrögen, in welchen es bei Sonnenbrand tagelang verweilt hat. Eine rationelle Behandlung der Thiere hinsichtlich dieses Punktes würde wahrscheinlich eine ganze Anzahl Heerdenkrankheiten (Milzbrand, Fäule u. a.) abwenden.

Die von Thier zu Thier derselben oder auch andrer Gattung übertragbaren Krankheiten finden in dem Viehhandel eine wesentliche Begünstigung. Derselbe wird bekanntlich, von Andrem abgesehen, professionell in zwei verschiednen Arten betrieben: als Hausir- und als Marktgeschäft. Ziegen und Schweine werden (in ausschliesslichem Hausirhandel) bei uns vielfach in Heerden umhergetrieben, sie lagern, und wenn auch nur für eine halbe Stunde, innerhalb der Städte auch ausserhalb der Marktzeit und werden da verkauft. Während hier das Hausiren wesentlich ist, ist es beim Treiben von Heerden oder Einzelthieren auf die Märkte nur Nebensache. Mögen die Handelsabsichten hier sein, welche sie wollen, die Einkehr der Thiere in Uebernachtungsställe, wo sie mit andern Thieren zusammentreffen oder event. für ihre Nachfolger Ansteckungsstoffe deponiren, ist hier das erste die Verbreitung der letztern wesentlich fördernde Moment, das Auftreiben auf dem Markte selbst das nächste, das Einführen eines kontagiös kranken Thieres zu bis dahin gesunden, oder in einen bis dahin reinen Stall ein andres Moment. Endlich muss noch hervorgehoben werden, dass die Viehhändler ihre Thiere nicht oder nur ausnahmsweise in einem Gehöfte oder einer Gemeinde kaufen, sondern meist auf dem ganzen Wege zum Markte oder des Hausirens Ein- und Verkauf treiben. Die süd- und westdeutschen Ziegenhändler, welche ihre Thiere einfach nach dem heimathlichen Einkaufe zum Verkaufe nach Osten treiben, dürften hiervon auszunehmen sein; unsre Schweinehändler treiben

auf ihrem Wege vom polnischen Osten nach Westen Ein- und Verkauf, wenigstens in der preussischen Provinz Posen. Gegen die tausendfältige Verzettelung von Ansteckungsstoffen, welche in den genannten Momenten gegeben ist, ist nur wenig anzufangen: Aufheben der Viehmärkte und des Hausirrechts für befallne Rayons, Umzäunung der Viehmarktstände, Revision durch einen Thierarzt am Einlasse in den Stand, wesentliche Beschränkung des Grenzverkehrs mit dem notorisch befallnen Auslande, diese Maassregeln dürften die sein, welche hier ohne wesentliche Verkehrsstörung auszuführen sind: man ersieht leicht, dass hierbei der Gelegenheiten zur Ansteckung noch eine genügende Zahl verbleibt.

Ad 2. Die Krankheiten, welche in dieser Beziehung für uns von Bedeutung sind, sind: 1) die Wuth, 2) der Milzbrand, 3) der Rotz und Wurm, 4) die Räude, 5) die Maul- und Klauenseuche.

Die Wuth[1]) entsteht spontan bei Hunden, Füchsen, Wölfen und vielleicht auch bei Katzen. Die Ursachen dieser spontanen Entstehung sind noch dunkel, scheinen aber mit der Physiologie der Genitalien zusammenzuhängen. Von den genannten Thieren aus überträgt die Krankheit sich unzweifelhaft auf Menschen und auf alle warmblütigen Thiere. Die Uebertragung wird durch einen Ansteckuugsstoff vermittelt, welcher dem Speichel und dem Blute, nicht der Nervensubstanz inhärirt. .... „Von der Milch und dem Fleische, nach deren Genuss, älteren Beobachtungen zufolge, die Wuthkrankheit ausgebrochen sein soll, kann mit Rücksicht auf vielseitige neuere Wahrnehmungen im Allgemeinen angenommen werden, dass das Kontagium zwar in denselben enthalten sein mag, dass aber eine wirkliche Ansteckung, namentlich nach dem Erkalten der genannten Stoffe, gewiss unter den gewöhnlichen Umständen nicht vorauszusetzen ist. Versuche mit frischer (warmer) Milch und andern Stoffen erscheinen jedoch noch wünschenswerth“ (Spinola). Das Kontagium ist fix und soll allem Anscheine nach im vollkommen erkalteten Zustande der Leichen seine Wirksamkeit verloren haben (Spinola). Die Uebertragung durch Verletzung der Kontinuität mit Vergiftung der Wunde durch Speichel (Biss, Inokulation andrer Art[2]), ist die gewöhnliche und unzweifelhafte; andre Uebertragungswege sind noch unerwiesen. Von den Thieren, welche das Kontagium gar nicht originär erzeugen, überträgt sich dasselbe bei Erkrankung an der Wuth dennoch auf Menschen oder andre Thiere. Wuthkranke Menschen reproduciren den Wuthstoff auch, speciell im Speichel, der Stoff und die Krankheit kann von ihnen auf Thiere übertragen werden; man dürfte annehmen

---

[1]) Ich bespreche nur die Lyssa canina, nicht die noch hypothetische Lyssa humana originaria.

[2]) Hierunter gehört die Infektion durch Leckenlassen einzelner Körpertheile, an welchen sich zufällig unbedeutende Abschilferungen der Epidermis oder des Epitheliums befinden, durch Schoosshunde.

müssen, dass dies Letztre auch Betreffs andrer Menschen der Fall sei, aber deshalb so gar nicht beobachtet werde, weil die wuthkranken Menschen nur ganz ausnahmsweise beissen (vgl. Virchow, Handb. d. speciell. Pathol. II. 1.), die Pfleger wohl immer auf ihrer Hut sind und ja selbst die Bisse wuthkranker Hunde nicht immer anstecken. Nicht jeder Biss eines wuthkranken Thieres nemlich überträgt das Kontagium der Wuth, nicht alle befallnen Individuen übertragen in gleicher Wirksamkeit, und nicht alle Individuen der verschiednen Thiergattungen und des Menschen sind gleich disponirt, nach wirklich giftigem Bisse an der Wuth zu erkranken. Innere, physiologische und pathologische, und äussere Verhältnisse sollen bei disponirten Thieren und Menschen den Wuthausbruch begünstigen, doch ist hierüber noch wenig Exaktes festgestellt. Die Incubationszeit schwankt Beobachtungen nach bei Hunden nach Spinola's Anführungen zwischen 3 Tagen einerseits und 7 Monaten (Youatt) andrerseits; für Katzen ist die Zeit noch nicht anzugeben. Betreffs der Rinder hat Spinola einen Fall mit einer Incubationszeit von 47 Wochen beobachtet. Eben so unbestimmt ist die Zeit bei andern Thieren und beim Menschen. Virchow will alle Beispiele mit grosser Vorsicht aufgenommen sehen, in welchen bei Menschen die Incubation ein Jahr überschreiten soll; als kürzeste Frist scheint Virchow 8 Tage anzunehmen; unter 69 Fällen bei Tardieu war die Incubationsdauer 1—3 Monate in 41 Fällen, weniger als einen Monat in 14 Fällen, 3—6 Monate in 8 Fällen, 6—12 Monate in 6 Fällen. Trächtigkeit zieht bei gebissnen Thieren die Incubation hinaus, meist bis nach dem Gebären. Hierbei kann, wie Spinola beobachtete, das Mutterthier sogar gesund bleiben und das Junge nur die Wuth bekommen.

Alle Maassregeln, welche der Staat zur Verhütung der Wuth anwenden kann, beziehen sich nur auf Schutz gegen die kontagiöse Verbreitung derselben, und zwar speciell gegen den Biss toller Hunde[1]), da wir zur Hintanhaltung der Ursachen der spontanen Genese gar keinen Anhalt haben, und auch in dieser Richtung kaum wesentlich einzuwirken vermöchten, wenn langes geschlechtliches Unbefriedigtbleiben oder langes Dursten sich wirklich als Ursachen jener originären Entstehung der Wuth erweisen sollten. Man muss aber scharf hervorheben, dass der Schutz der Menschen gegen die schreckliche Krankheit auch den der Thiere als ganz wesentlich einschliesse, da die Ansteckung (wenn auch sehr selten) ja auch von gebissnen Herbivoren ausgehen kann. Möglichste Verminderung der Hunde- (und Katzen-) zahl durch Besteuerung, Anordnen **genügender** Maulkörbe für Hunde, welche auf öffentliche Plätze kommen oder in dem Publikum geöffneten Höfen gehalten werden, Kontrolle beider Momente, Einfangen und Beobachten verdächtiger Hunde, Tödten aller erwiesen wuthkranken Thiere unter Exklusion

[1]) Unter 90 Fällen von Lyssa humana, über welche Tardieu berichtet, stammten 58 von Hunde-, 20 von Wolfsbiss, 7 von Katzen.

ihrer Produkte vom Handels- oder Gebrauchsverkehre: sind die Mittel, die uns hier zu Gebote stehen. Dieselben können, selbst bei rigouröser Anwendung, offenbar nicht ausreichen: sie schliessen das Beissen in den Zimmern oder Ställen, wo den Thieren die Maulkörbe abgenommen werden, nicht aus, ebensowenig können Verletzungen der Wärter durch Ketten- oder Hofwachhunde durch uns verhütet werden. Es ist gleichwohl der Vortheil guter Maulkörbe durchaus nicht zu unterschätzen: es ist immer eine sehr grosse Zahl von Hunden und von Gelegenheiten, deren die Prophylaxis durch dieselben Herr wird. Nur sollte die Anordnung des Maulkorbtragens eine nicht blos auf die grossen Städte beschränkte bleiben, sondern auch auf kleine Städte und Dörfer und speciell auf die gutsherrlichen Gehöfte ausgedehnt werden, wo so vielfach eine ganze Schaar von Hunden sich auf vagirender Wacht befindet: statt des Klöppels können auch die Dorfhunde alle Maulkörbe tragen. Hinsichtlich des Beobachtens verdächtiger Hunde oder andrer Thiere, die man zur Sicherung der Diagnose und Prognose für gebissne Menschen oder aus andern Ursachen nicht tödten will, frägt es sich, wie lange diese Observation andauern müsse, um entscheidend zu sein. Die Berliner Thierarzneischule beobachtet Hunde mit verdächtigen Bissen 12 Wochen, ohne im Principe jedoch eine längere Frist auszuschliessen (s. oben, Incubation).

Die andern Thiere, bei welchen nach Hundebissen die Wuth ausbricht, gefährden selten (Mensch und Thiere) in höherem Grade durch ihren Angriff, aber sie können lebend oder todt ihr virulentes Blut oder ihren Speichel in exkoriirte Stellen Derer bringen, die sich mit ihnen beschäftigen. Wir können diese Berührungen bis zu einem gewissen Grade für Abdecker fernhalten, wenn wir denselben vorschreiben, dergleichen Thiere ohne Ausnutzung zu verbrennen oder zu verscharren; wir können dasselbe den Thierbesitzern vorschreiben, werden aber niemals unsre Anordnungen genügend kontrolliren und deshalb auf die Realisation derselben nicht viel rechnen können. Dass wir die polizeiliche Meldung für jeden Fall, in welchem ein Nutzthier von einem tollen oder wuthverdächtigen Thiere verletzt, speciell gebissen worden, vorschreiben, vermag hier und auch in andrer Beziehung Manches zu helfen, und ist deshalb jedenfalls nicht zu unterlassen; vielfach aber bleibt es dem Besitzer ganz unbekannt, dass sein Thier gebissen worden. Es erscheint ferner ganz zweckmässig, den Verkauf gebissner oder verdächtiger Rinder, Schafe, Pferde und andrer Thiere für die längste Zeit der Incubationsfrist zu untersagen, um die Krankheit, die einmal gemeldet ist, unter Kontrolle zu behalten.

Oeffentliche Belehrungen haben hier nur den Vortheil, das Publikum überhaupt in nützlicher Weise vorsichtig und ängstlich und dadurch speciell das Halten von Luxushunden seltner zu machen; zur Diagnostik der Wuth oder zur ersten sachgemässen Behandlung verhelfen dergleichen Belehrungen nicht; hinsichtlich der letztern blei-

ben die Massen, wenn sie überhaupt vor der ärztlichen Behandlung Etwas an der Bisswunde vornehmen, bei der lokal populären Methode.

Hinsichtlich des Genusses der Milch oder des Fleisches wegen vorangegangnen Bisses wuthverdächtiger, resp. wuthkranker Thiere darf man wohl ohne jede Besorgniss sein: wenn wir diesen Genuss möglichst verpönen, so geschieht dies nur, um Infektion exkoriirter Stellen durch Wuthflüssigkeiten zu verhüten.

Ob und event. wie lange eingetrocknete, das Wuthkontagium führende Substanzen die Krankheit bei Berührung mit exkoriirten Stellen bei Menschen oder Thieren zu erzeugen vermögen, scheint noch nicht experimentell festgestellt zu sein, wäre aber jedenfalls eine Studie werth. Erst nach der desfallsigen Feststellung werden wir sagen können, ob Desinfektionen der Krankenzimmer (Umherspeien der Kranken!), des Lagers, der Ställe und Verbrennungen werthlosen Zeuges hier nöthig, oder nur vorsichtshalber vorzuschreiben sind.

Die sofortige Tödtung evident wuthkranker Thiere bedarf keiner Erläuterung. Betreffs der Behandlung von Menschen, die von wuthkranken oder -verdächtigen Thieren gebissen worden, dürfte für unsere (deutschen) Bevölkerungen kaum nothwendig sein, daran zu mahnen, die ärztliche Behandlung baldigst nachzusuchen. Dies thun die Leute schon von selbst, wenn sie nicht gar zu weit vom Arzte entfernt wohnen. Für diesen Fall würde die blosse Ermahnung auch Nichts nützen, wenn den Armen nicht eine Gemeindefuhre zum Arzte zur Verfügung gestellt wird. Dies Letztre dürfte nothwendig sein. Tardieu klagt über den Aberglauben, der in Frankreich eine zeitige Behandlung bei manchen Gebissnen fernhält, welche von den Reliquien des heiligen Hubert ihre Heilung hoffen. — Die Lokalbehandlung der Bisswunde wird noch allgemein für das Hauptmoment in der Prophylaxis gehalten, und dürfte dieselbe (Excision der ganzen Narbe mit einem Theile der Umgegend) auch für die ausgebrochne Krankheit von hoher Bedeutung sein. (Vgl. Virchow l. c.)

Die Verheerungen, welche der Milzbrand unter den Hausthieren anrichtet, werden von keiner andern Krankheit übertroffen. Ein einziger preussischer Kreis (Mannsfelder Seekreis) verliert nach Spinola jährlich für 60,000 Thaler Schafe durch Milzbrand; im Jahre 1800 fielen in einem Jahre in einem sibirischen Distrikte 27000 Pferde durch Milzbrand.

Der Milzbrand[1]) entwickelt sich originär beim Pferde, Esel, Maulthier, Rind, Schaf, Ziege, Rennthier, Schwein, Hirsch, Reh, (Hase?); noch zweifelhaft ist die originäre Entstehung für: Hund, Katze und Hausgeflügel einerseits und den Menschen andrerseits. Durch Ansteckung kann der Milzbrand auf den Menschen und alle

[1]) Pilzvergiftungen sollen manchmal von Milzbranderkrankungen schwer zu unterscheiden sein (Inokulation!).

Wirbelthiere und auch, wie angenommen wird, auf Krebse übertragen werden. Kein Breitegrad ist eximirt. Die originäre Entstehung des Milzbrandes ist ganz unzweifelhaft an örtliche Verhältnisse geknüpft: es giebt Milzbranddistrikte par excellence. Diese Eigenthümlichkeit gewisser Landschaften scheint mit bleibendem (nicht mit temporärem) Sumpfcharakter der Gegend zusammenzuhängen; noch kann nicht gesagt werden, ob hierbei die Sumpfluft, das Trinkwasser oder kranke Pflanzen, oder ein Ensemble mehrerer dieser Ursachen (was ich trotz Spinola u. A. für unwahrscheinlich halte) anzuklagen ist. Um die Nothwendigkeit dieses Zusammenhanges von Sumpf (und wenn nur partialem oder temporalem) und Milzbrand über jeden Zweifel zu erheben, und zu weiteren Studien, bedürfen wir vor Allem der Milzbrandkarten, auf welchen alle Gegenden mit enzootischem Milzbrande ihre Stelle finden. Immer werden diesen Karten parallel Tränkwasseruntersuchungen (mikroskopische und chemische) gehen müssen. Dieser letztre Punkt scheint sehr wesentlich zu sein: Spinola giebt an, enzootischen Milzbrand durch Verbesserungen Betreffs des Tränkwassers dauernd getilgt zu haben. Noch ist nicht anzugeben, welcher Bestandtheil des schlechten Tränkwassers in näherer Beziehung zum Milzbrande stehen dürfte. Aus der verschiednen Beschaffenheit der Feldwässer in verschiednen Jahreszeiten und in verschiedner meteorologischer Form derselben Jahreszeit in verschiednen Jahren lässt sich ohne Zwang ein verschiedner Einfluss der Tränken auf die Thiere überhaupt, speciell Betreffs des Milzbrandes deduciren. Es ist auch möglich, dass irgend ein lokal vorkommender Wasserbestandtheil unter sonst gleichen Verhältnissen Milzbrand ausschliesse oder bedinge. Aber ein einziger lebender oder todter Körper ist es wahrscheinlich, der den Milzbrand verschuldet: dies muss man gegen die zerfliessenden Anschauungen von der gleichzeitigen Einwirkung einer Anzahl von Momenten vor Allem annehmen, um exakt forschen zu können, und dies ist auch wirklich wahrscheinlich[1]).

Nicht zu allen Zeiten gleichmässig herrscht in den Milzbranddistrikten die Krankheit. Spinola ist geneigt, ein Verwehen der Malaria auch in Bezug auf Milzbrandauftreten in von Sümpfen oder Sumpfboden entfernten Gegenden anzunehmen (s. „Sümpfe"). Ob parasitisch oder anderartig kranke Futterpflanzen, oder solche, welche nach der Ernte einfach verschimmelt oder in Fäulniss gekommen,

---

[1]) Der Einfluss der verschiednen Düngmittel, der Art der Futterkräuter für die Weideschläge, des flacheren oder tieferen Pflügens, der Weidetageszeit und andrer Momente auf die Erzeugung des Milzbrandes kann ganz gut immer nur durch Vermittlung eines die Krankheit zeugenden Körpers (belebt oder unbelebt, organischer oder unorganisches Natur) wirken, und ist der anscheinenden Verschiedenheit aller dieser Momente wegen durchaus nicht nöthig, auch eine Mehrheit und Verschiedenheit des milzbranderzeugenden Körpers anzunehmen.

oder ausgelaugt sind, den Milzbrand für sich allein erzeugen können, weiss man nicht.

Der Milzbrand erzeugt ein Kontagium; dasselbe ist „in allen Theilen des Körpers (selbst das Haar nicht ausgeschlossen) vorhanden" (Spinola). Nicht immer soll ein unmittelbarer Kontakt mit flüssigen oder festen Stoffen zur Uebertragung des Milzbrandstoffes nöthig sein, auch Dämpfe sollen denselben (unzweifelhaft nur ausnahmsweise) tragen können. Siedhitze, lange Einwirkung der Luft sollen den Stoff nicht leicht zerstören, so dass er auch an ausgeschmolznem Talge, selbst an den Griewen soll haften bleiben können. Man hat auch angeführt, dass die Einwirkung der enthaarenden Gerbeprozesse (s. „Gerber") das Kontagium nicht unwirksam machen solle. Die nicht gar zu selten vorkommenden Anthraxerkrankungen der Schuhmacher (ich habe einige Fälle behandelt) geben dieser Ansicht einige Grundlage[1]). Spinola hält die Anschauung, dass nur die Berührung von rohem Fleische, nicht der Genuss von gekochtem schädlich (d. i. doch wohl ansteckend?) sei, nicht für stichhaltig. Warum Spinola die Uebertragung durch Fliegen auf spätere Infektion des durch diese gemachten Stiches beschränken will, ist nicht klar, da ja doch die Fliegen an ihren Füssen und am Rüssel Blut u. dgl. von den Kadavern u. s. w. mitnehmen und leicht auf exkoriirte oder auch gesunde Hautstellen absetzen können. Hunde, Geflügel, Weidethiere stecken sich durch Aufnehmen von Milzbrandblut u. dgl. an; dass hierbei der Stoff qu. durch die Verdauungsschleimhaut und nicht auf andre Weise in's Blut aufgenommen wird, ist noch nicht bewiesen; Spinola hält die Magenschleimhaut nicht für unempfindlich Betreffs der Aufnahme. Hunde, welche mit Milzbrandblut beschmutzte Maulhöhle haben, übertragen den Milzbrand leicht durch Biss. Der Milzbrandstoff durchdringt auch die unverletzte Epidermis, wenigstens dünnere Lagen derselben, und übt seine Allgemeinwirkung binnen Minuten oder mehreren Tagen. Einmaliges Befallenwerden schützt wahrscheinlich die dasselbe überlebenden (Wenigen) nicht vor zweiter Infektion; sicher lässt sich hierüber noch nicht urtheilen. Auf den Menschen übertragen, scheint der Stoff, wenigstens für Weiterübertragung auf Menschen, an Wirksamkeit wesentlich zu verlieren, für Transmission auf Thiere (Hunde, Kaninchen) scheint diese Schwächung unbedeutsam zu sein. Ob die Form des menschlichen Anthrax hierbei wesentlich maassgebend ist, steht noch nicht mit Sicherheit fest.

Der Milzbrand fordert neben Tausenden von Thieren, die originär an demselben erkranken oder sich anstecken, alljährlich weit und breit auch menschliche Opfer. Diesem traurigen Thatbestande gegenüber haben wir vor Allem an der Erforschung der Ursachen seiner originären Entstehung zu denken: hier liegt die erste

---

[1]) Dass der Stoff qu. auch vom Boden in auf demselben wachsende Pflanzen und von diesen mit Effekt in Thiere übergehen könne, wird viel angeführt, scheint aber noch nicht unzweifelhaft bewiesen und sehr unwahrscheinlich zu sein.

Pflicht der Sanitätspolizei. Gleichwohl ist hier noch so wenig Fruchtbares geschehen. Genaue Milzbrandkarten, nach Anleitung derselben genaue, umfassende topographische Analysen, experimentelle Studien mit verschiednen Arten schlechten Tränkwassers und von verschiednen Parasiten oder Zersetzungen befallnen Futters an Orten, die keinen enzootischen Milzbrand kennen: dies ist das Erste, was die Sanitätspolizei hier zu besorgen hat; es ist die Jedem so geläufige Realisation der Indicatio causalis, und das Mittel, die Tabula mit richtigem Wissen zu beschreiben, nachdem die Kritik von ihr die alten fabulösen Anschauungen abgewischt hat.

Wie verhüten wir Milzbrandübertragung Betreffs der Menschen ohne lästige Verkehrsstörungen? Was die Polizei bisher gegen die qu. Transmission gethan, genügt erfahrungsgemäss nicht: wir haben einerseits in den Milzbranddistrikten, andrerseits in industriellen Bevölkerungen noch leidig häufig Fälle derselben, die meist mit dem Tode endigen[1]). Die Ursachen dieser Insufficienz der

[1]) Gestatten mir die ärztlichen Leser dieses Buches, hier ein Wort über die Therapie verschleppter (nicht im Anfange gleich kauterisirter) und schon zum Allgemeinleiden gediehener Milzbrandfälle von äusserer Ansteckung bei Menschen zu sprechen. Die allgemein empfohlenen Brechmittel erscheinen höchst irrationell: sie bewirken vermehrte Resorption an der Infektionsstelle, inficiren also das Blut von der Ansteckungsstelle her; sie sind auch wirkungslos, wie die China, die Säuern und Aehnliches. Nachdem ich bei der gewöhnlich empfohlenen und andrer Therapie einige Anthraxkranke begraben hatte, ging ich von derselben ab, und wendete in dem letzten mir vorgekommenen Falle eine neue Therapie an, die ich noch nicht bekannt gemacht habe, weil ich auf weitere Erprobung des Verfahrens warten wollte. Es dürfte aber dasselbe werth sein, auch von Andern angewendet zu werden, und deshalb verschiebe ich die Veröffentlichung nicht länger: Eine Bauerfrau hatte beim Ausweiden ihrer an Milzbrand gefallenen Kuh sich betheiligt, kurz darauf am linken Vorderarme eine Pustel bekommen, gequacksalbert und mich erst rufen lassen, als der ganze linke Arm und ein Theil der linken Brustseite enorm geschwollen, sehr schmerzhaft, mit Blasen bedeckt und die ursprüngliche Infektionsstelle brandig war. Das Fieber war heftig, die Zunge belegt, das Befinden wie in ähnlichen Fällen. Ich liess nun den ganzen Arm und die linke Brustseite mit Lappen belegen, die alle ½ Stunde in Acetum aromatic. getaucht wurden, und gab innerlich stündlich $\frac{1}{16}$ Gran Quecksilberchlorid. In ungefähr 36 Stunden war das örtliche und das allgemeine Leiden der Hauptsache nach beseitigt. Die brandige Infektionsstelle wurde noch weiter mit Essiglappen behandelt; sie gab später eine tiefe Narbe. Die Frau genas schnell und vollständig. Die Empfehlung des Calomels in Milzbrandfällen des Menschen hat offenbar als Basis den (erwiesnen) Uebergang des Mittels in Chlorid; ich hatte jedoch bei anscheinend milderen Fällen vom Calomel früher keinen Erfolg gesehen, und rathe deshalb, meine Therapie en bloc anzunehmen. Ich gab übrigens das Quecksilberchlorid in destillirtem Wasser aufgelöst, ohne jeden andern Zusatz.

Sanitätspolizei liegen theils in der Sache, theils aber auch in den gesetzlichen Bestimmungen. Die letztern hindern den **Import milzbrandführender Thiersubstanzen** nur sehr unvollkommen.

Wir haben das Publikum zu schützen vor der Berührung a) mit milzbrandigen lebenden Thieren, speciell mit dem Blute und den serösen Ergiessungen derselben; b) mit den Leichen oder einzelnen Körpertheilen derselben (Blut, Borsten, Wolle, Pferde-, Kuh- und andre Haare, Häute, Hörner, Hufe, Flechsen, Därme, Knochen, frisches, getrocknetes, gepökeltes (?) Fleisch, Talg, rohes (und ausgeschmolznes?), Leder(?)[1]); c) mit Gegenständen, welche von dem lebenden oder todten Thiere Kontagium aufgenommen haben können: Futterreste, Lagerstroh, Lederzeug, Stallutensilien. Bedenken wir dabei, dass auch das **Wild** an Milzbrand leide! Um das Letztre vorweg abzufertigen, bemerke ich einfach, dass ich hinsichtlich desselben keinerlei andern (praktischern) Rath zu geben weiss, als dass man allenfalls die Forstbedienten anweisen könnte, jedes epizootische Wildsterben zur Anzeige zu bringen, hiernach event. Sektionen (mit Inokulationen) anordnen, gegen den Genuss des Wildes für die Zeit öffentlich warnen und die Benutzung des betreffenden Wildstandes in irgend einer Beziehung für die Zeit der Epizootie verbieten könnte, während welcher dann die Forstschutzbeamten aufmerksamer als je Betreffs der Wildschützen sein müssten.

Betreffs unsrer Hausthiere ist selbstredend vor Allem nöthig, dass wir von jedem vorkommenden Milzbrandfalle sofortige Kenntniss erhalten, damit wir für Verbrennung, oder wenn man das Schlechtere will, Verscharrung des Thiers und Vernichtung, resp. Desinfektion andrer verdächtiger Gegenstände sorgen, und dem Verkehre mit Thieren und den oben genannten Gegenständen die nöthigen Hemmnisse auf einige Zeit (auf wie lange nach dem letzten Milzbrandfalle bei enzootischem Auftreten, ist hier wie bei andern Krankheiten ersichtlich rationell gar nicht zu sagen) anlegen könne. Aber eben in dem Anmelden jedes Milzbrandfalles liegt hier ein Theil unsrer Insufficienz. Einerseits erkennen die kleinen Viehbesitzer, die einen Thierarzt nicht zuziehen, das Uebel nur selten, andrerseits wollen sie es nicht erkennen, um das Thier ausnutzen zu können und keinen Polizeimaassregeln zu unterliegen; endlich verschweigen aus denselben Gründen, und speciell, um in ihrem Verkehre nicht gestört zu werden, die grossen Besitzer und die Fleischer die Krankheit, auch wenn sie ganz unzweifelhaft über dieselben sind. Nur in Ausnahmsfällen liegen die Verhältnisse so, dass sich aus der unterlassnen Anmeldung eine gerichtliche Anklage formiren lässt, und so haben auch die Strafandrohungen keinen Erfolg. Wer aus den Zahlen der amtlichen Milzbrandmeldungen auf die Zahl des Milzbrandes einer Gegend schliesst, macht einen sehr falschen Schluss. Ich schliesse aus meinen Wahrnehmun-

[1]) Den Leim können wir getrost ausser Acht lassen.

gen, dass die Mehrzahl der Milzbrandfälle gar nicht zu amtlicher Kognition kommt. Hoffnungslos, wie diese Sachlage ist, dispensirt sie uns dennoch nicht davon, die Anmeldung zu fordern und die entsprechenden Sperren und Desinfektionen einzuleiten, nur sollten die erstern immer so mild, als der Einzelfall es gestattet, sein. Hinsichtlich der Desinfektion sind wir leider sehr übel daran: wir wissen einfach nicht, wie wir desinficiren sollen. Halte man um so mehr darauf, dass mehr verbrannt als desinficirt werde, und benutze man die Dilution mit Wasser und Luft möglichst stark. (Vgl. auch den Artikel „Fleischnahrung").

Den Sperren und Desinfektionen im Inlande gegenüber sind wir ohne entsprechenden Schutz gegen den Milzbrand, welchen uns aus dem Auslande folgende Handelsartikel bringen können, und erfahrungsgemäss auch bringen: Borsten, Rinder- und Hochwildhaare, Hasen- und Kaninchenhaare, Wolle, Ziegen- und Kameelhaare, Rosshaare, Hörner und Hufe, Knochen, Flechsen, getrocknetes (gesalzenes?) Fleisch, (Pferde-, Hasen-, Rinder-, Schafssterblings-, Katzen-, Kaninchen-, Ziegen-, Reh- und Hirsch-, event. Hunde-) Felle, enthaarte Häute, Talg (Seronen- und Wampentalg), Knochenfett (?), Leder (unvollkommen gegerbtes?), Lumpen (diese Artikel vom nahen und fernen Auslande: Buenos Ayres!), frisches Fleisch, Blut, trocken [1]) oder flüssig, Futter, Riemzeug als Trödelwaare, vom nahen Auslande. Wir können die Bevölkerungen nicht ohne Schutz gegen die ihnen hier drohende Gefahr lassen, und können wir nicht bei allen den genannten Artikeln diese fernhalten, so müssen wir dies für diejenigen thun, bei welchen es möglich ist. Alle Haare und alle Wolle (und eben so Lumpen) können wenigstens gewaschen sein, gleichviel ob auf dem Thiere, dem Felle, oder für sich; dasselbe kann man von Hörnern und Hufen verlangen. Ich würde demnach rathen, den Import dieser Dinge im ungewaschnen Zustande mit höherem Eingangszolle zu belegen oder einfach zu verbieten. (In Betreff des Fleisches s. den Artikel „Fleischnahrung".) Gegen den Import des Milzbrandes durch die andern Substanzen können wir Nichts weiter thun, als dass wir unsre Bevölkerungen hin und wieder mit wenigen Worten daran mahnen, sich nicht dem Staube und zu inniger Berührung der ungereinigten Dinge auszusetzen. (Vgl. die Artikel „Bluthandel", „Borsten", „Fleischnahrung", „Gerber", „Haare", „Hörner und Hufe", „Knochenindustrie", „Talgindustrie".)

Das antiquirte preussische Regulativ vom 8. August 1835 will, dass die Wohnung eines milzbrandkranken Menschen durch eine Tafel gekennzeichnet oder der Kranke isolirt und dass desinficirt werde: die gute Absicht liegt auf der Hand, aber es ist diese Maassregel wohl niemals realisirt worden, und auch wohl nicht nöthig (s. oben). Mir ist trotz des ungehinderten Verkehrs, in welchem meine Kranken oder

[1]) Getrocknetes Blut wird (z. B. in Lüttich) zur Ernährung von Puten, Enten, Hühnern und Tauben verwendet.

die befreundeter Kollegen mit Andern standen, und trotzdem, dass die Leute fast sämmtlich sehr arm waren und jeden Verbandlumpen wieder zu andern Zwecken benutzten, niemals eine Uebertragung von Mensch zu Mensch oder zu Thier vorgekommen.

Die Rotz-Wurmkrankheit ist ein anderes Leiden, das mit konstant tödtlichem Ausgange sich auf Menschen überträgt. Die nur bei dem Pferdegeschlechte aus noch nicht klaren Ursachen (beim Menschen kaum) originär entstehende Krankheit producirt ein Contagium. Dies wird von tropfbarflüssigen oder festen Stoffen des Thieres getragen, soll aber auch flüchtig sein. Betreffs dieses vielbesprochnen Punktes führt Spinola an, dass grosse Sommerhitze das Flüchtigwerden des Stoffes, speciell bei wurmigen Pferden, begünstige, eben so soll nach Spinola fieberhafte Rotz-Wurmkrankheit dies bewirken. Auch die Begattung soll von Hengsten aus das Uebel übertragen (Spinola). Hinsichtlich der Uebertragbarkeit auf andre Thiere hält Spinola die auf Wiederkäuer noch nicht für entschieden, „für das Hunde- und Katzengeschlecht, wie für das Schwein ist das Kontagium jedenfalls als eine schädliche Potenz zu betrachten, und wenn durch seine Einwirkung auch gerade nicht der exquisite Rotz oder Wurm erzeugt wird, so doch ein der akuten Form analoges Leiden". Der Genuss von Rotzfleisch ist für Thiere des Katzengeschlechts nach Spinola ein lebensgefährliches Futter, Blut noch viel mehr. Hierbei ist vielleicht eben nur das rohe Fleisch, und zwar nur durch Berührung andrer Theile als der Magenschleimhaut wirksam (vgl. „Fleischnahrung"). Die Incubation, für den Menschen einige Tage lang, soll für Pferde von wenigen Tagen bis zu Jahr und Tag schwanken, wenigstens Betreffs des Auftretens äusserer Symptome. Solche Pferde, in welchen das Kontagium, wie man sich ausdrückt, noch schlummert, sollen anstecken können. Das Kontagium ist sehr lebenszäh, und soll vom Menschen wieder auf andre Menschen und auf Thiere übertragen werden; die unverletzte äussere Haut nimmt es auch auf; ob es mit specifischer Wirkung vom menschlichen Magen aus aufgenommen wird, ist sehr zweifelhaft (vgl. „Fleischnahrung", S. 588 Bd. I).

Bei der Dunkelheit der Ursachen der spontanen Genese können wir auch hier wieder nur einerseits dadurch wirken, dass wir vor Allem von jedem Rotzfalle Kenntniss zu erhalten suchen, und andrerseits dadurch, dass wir auf die Abstellung gewisser übler Gewohnheiten, die unter Umständen leicht Rotzinfektionen bringen, wirken. Fertigen wir die letztern gleich vorweg ab! Die Pferdewärter und Kutscher schlafen fast durchweg in den Ställen, decken sich vielfach mit den Pferdedecken zu, benutzen den Pferdeeimer als Trink- und Waschgefäss. Das Letztre unterlassen sie, wenn sich Nasenausfluss deutlich einstellt, aber die Decken und die Schlafstelle behalten sie selbst bei starkem Nasenflusse: sie glauben dabei gewöhnlich gar nicht an das Bestehen einer für sie ansteckenden Krankheit, nehmen sich nicht im Geringsten in Acht, und so kommt es, dass sie die meisten

Opfer liefern. Das Schlafen in den Ställen bringt wahrscheinlich nur ausnahmsweise sogenanntes flüchtiges Kontagium in ihren Körper, es führt wahrscheinlich nur durch die Vermittlung der Decken, der Eimer und des Schnaubens der Pferde zur Infektion mit fixem Stoffe. Es wäre somit Viel gewonnen, wenn wir dies Schlafen in den Ställen überhaupt abstellen könnten: dies scheint jedoch sehr schwer durchführbar, weil die Pferdeleute durch ihr Schlafen im Stalle diesen bewachen sollen. Polizeilich verbieten werden wir dies niemals und nirgends können, und weil sich an diese Schlafstelle auf den Dörfern durchweg die obengenannten Gewohnheiten knüpfen und schwer abstellen lassen, werden wir von dieser Seite her, trotz aller Belehrungen, nur wenig Erfolg hoffen dürfen. Aber selbst wenn wir diese Verhältnisse ganz in unsrer Hand hätten, blieben noch die fruchtbaren Gelegenheiten zu Ansteckungen, welche beim Putzen, Anschirren und Untersuchen der Pferde gegeben sind. Die Stroh- oder Heuwische, mit welchen die Leute den Pferden die Schleimkrusten von den Nüstern wischen, werden in den Stall geworfen, die Pferde drehen beim Putzen und Anschirren ihre Köpfe nach der Schulter des Mannes, setzen dort die Nase auf u. s. w.; beim Untersuchen der Nase schnauben (prusten) sie manchmal eine Menge Schleim dem Untersuchenden in's Gesicht (mir selbst ein Mal begegnet). Die letztgenannte Gelegenheit ist für Pferdehändler häufiger als für Andre, die Thierärzte vielleicht ausgenommen. (Ich habe einen Pferdehändler an Rotz sterben sehen, den er so bekommen hatte.)

Besonders fruchtbare Gelegenheit zur Rotzverbreitung unter den Pferden, resp. den Menschen, bieten: die Beschäler, die Pferdemärkte, die Gast- und Postställe, die auf Jahrmärkten und Ablässen herumfahrenden Bettler, die Abdeckereien.

Hinsichtlich der Beschäler liegt es ganz eben so in unserm Interesse, wie in dem einer rationellen Pferdezucht, dass die Privathengste, welche gewerbsmässig zum Beschälen verwendet werden sollen, vor der Beschälzeit thierärztlich untersucht werden, und dass dies wenigstens für die fiskalischen Beschäler alle 8 Tage wiederholt werde. — Die Pferdemärkte können unmöglich ohne revidirenden Thierarzt abgehalten werden, und muss man diese Revisionen mindestens auch auf Krammärkte ausdehnen, bei welchen hin und wieder aus leicht ersichtlichen Ursachen mehr rotz-wurmkranke Pferde gefunden werden, als auf eigentlichen Viehmärkten. Auf die letztern nemlich bringen die Landleute ihre rotzigen Pferde nicht, weil sie einerseits die Polizei fürchten, andrerseits nicht hoffen, dieselben anzubringen, aber wenn sie den Kram- und Getreidemarkt besuchen, nehmen sie keinen Anstand, sich ihres rotzigen Gespanns zu bedienen. (Im Seine-Departement wurden solche Revisionen [dort wie überall nicht allein auf Rotz bezüglich] durch einen Präfekturerlass vom 31. August 1842 [abgedruckt bei Tardieu] eingeführt, in Preussen wurden sie speciell durch die C.-V. der Ministerien des Kultus und des Innern vom 24. April 1848 geordnet.) — Die Gastställe sind ein

ganz gewöhnlicher Ansteckungsort für Pferde, und müssen bei Marktrevisionen nicht übersehen werden.

Auch die Postställe sind gewöhnliche Ansteckungsorte (für Pferd und Mensch), und zwar vielfach durch das bekannte Stationiren der Pferde benachbarter Posthalter. Es kann den häufigen Rotzerkrankungen dieses Falles auf keine andre Weise vorgebeugt werden, als durch obligate regelmässige, wöchentlich ein Mal vorzunehmende thierärztliche Revision des ganzen Pferdebestandes jedes Posthalters. Wir müssen auf diese obligaten Revisionen schon der Postillone wegen halten. Den Postställen reihen sich an: die Ställe der Lohnkutscher, Frachtfuhrleute und Pferdehändler (auch diese hat der oben citirte Präfektur-Erlass im Auge).

Die fahrenden Bettler, eine wohl nur Polen eigne Kategorie, haben vor ihren Kinderwägelchen durchweg kleine, im höchsten Grade emaciirte, vielfach rotzige Pferdchen. Sie besuchen Jahrmärkte, gewöhnliche Ablässe, Missionsablässe, und schlagen ihr Lager (, ich sah sie förmliche Wagenburgen um die Kirchen bilden,) auf den Kirchplätzen auf, schlafen auf dem Wagen und spannen das Pferd gar nicht aus. Der enge Verkehr um die Kirche herum bringt das Publikum in vielfach sehr nahe Berührung mit dem Thiere. Ich mache drängend auf diesen Umstand und auf die nöthige Revision dieser Pferde aufmerksam.

Betreffs der Abdecker s. „Abdecker“.

Alle diese Revisionen sind um so nöthiger, als auch beim Rotz spontane Anmeldungen nicht leicht durch amtliche Verordnung und Strafandrohung bewirkt werden können. Wir werden es deshalb gleichwohl an beiden nicht fehlen lassen, und bei manifestem Rotze alles Verdächtige vernichten, so weit wir können. Die Desinfektionen sind hier wenig zuverlässig; in denselben werden wir mehr der Dilution durch Luft und Wasser, resp. dem Ausglühen (Ketten), als andern Mitteln trauen. Die Aerzte werden wir darauf aufmerksam machen, die Umgebung rotzkranker Menschen vor Ansteckung zu schützen.

Trotz der in hohem Grade zweifelhaften Schädlichkeit des Fleisches rotzkranker Pferde als Speise ist es jedenfalls, schon um die Ansteckungsgelegenheiten mit rohem Fleische zu verhüten, sehr gut, die Pferdeschlächtereien, wie in Berlin, derartig unter Kontrolle zu nehmen, dass man nur diejenigen Pferde zu schlachten gestattet, welche ein Thierarzt (ich spreche immer nur von staatlich approbirten) als zulässig, d. i. rotz-wurm-, milzbrand-, wuth-frei, bezeichnet.

Unzweifelhaft ist die Ansteckung durch Pferdehäute und Pferdehaare. Hinsichtlich der erstern können wir nichts Wirksames thun, die letztern brauchen wir ungewaschen nicht über die Grenzen zu lassen. Hinsichtlich etwaiger Infektion durch Hufe ist Nichts anzufangen, eben so Betreffs der Pferdeknochen, getrockneten Pferdefleisches und solcher Flechsen. Hinsichtlich der Rotzverbreitung durch

getrocknetes Pferdeblut (s. Anmerkung S. 653) und Pferdefleisch der Abdeckereien können wir nur auf den Abdeckereien wirken.

Auf einen Punkt mache ich hier noch besonders aufmerksam: die auffallend wenig verbreitete Kenntniss von der Ansteckungsfähigkeit des Pferderotzes und Wurms für Menschen. Dies ist ein sehr trauriger und der staatlichen Einwirkung bedürftiger und auch zugänglicher Punkt. Es entspricht durchaus nicht den Umständen, das Publikum hierüber in langen Bekanntmachungen und bei Gelegenheit der Gesetze zu belehren: eine kurze Bemerkung im Amtsblatte, noch besser die Volksschule, haben diese Aufklärung zu übernehmen.

Die Maul-Klauenseuche (Aphthenkrankheit, Spinola), die von Spinola in ihrer sogenannten bösartigen und gutartigen Form als wesentlich eine und dieselbe Krankheit aufgefasst wird, und bei allen Hausthieren, auch dem Geflügel (wahrscheinlich nur durch Ansteckung) und beim Wilde vorkommt, geht, von der nicht bedeutenden Affektion abgesehen, welche der Kontakt mit Aphtheninhalt bei Menschen hervorbringt (meist nur Ausschlag an den Fingern), vom Rinde beim Genuss vieler **roher** Milch[1]) auf den Menschen über, vielleicht nur[2]), wenn Blaseninhalt sich der Milch beimischt; Kinder sollen von solcher Milch Erbrechen und Laxiren bekommen haben; gekochte Milch[3]) soll die Krankheit nicht übertragen, ebensowenig Fleisch. In den Sumpfdistrikten, wo diese Thierkrankheit so häufig und so zahlreich vorkommt, habe ich gleichwohl bei meinem langen Aufenthalte niemals Gelegenheit gehabt, auch nur eine einzige Beschädigung eines Kindes oder Erwachsnen durch die Milch qu. zu sehen, oder von einer solchen zu hören. Jedenfalls also ist die Gefahr auch bei roher Milch, und selbst für Kinder, nicht von besondrer Erheblichkeit. Wir vermögen übrigens, wenn wir auch die geringste Beschädigung abwenden wollen, hier nichts Andres zu thun, als zu Zeiten der Epizootie unter den Rindern (und Ziegen!) neben dem (unwirksamen) Verbote des Verschleisses das Publikum zu mahnen, keine ungekochte Milch zu geniessen.

Hinsichtlich der Räude verweise ich auf den Artikel „Krätze und Räude“.

---

[1]) Die Milch gerinnt nach Spinola schnell, ist häufig gelblich und erscheint im hohen Grade der Krankheit „wie ein Gemenge aus Molken und schleimigen Fasern und gerinnt dann beim Kochen zu faserigen Klumpen“. (Vgl. auch „Milch“, S. 249.)

[2]) Spinola's Bemerkung, dass die Erkrankungen saugender Jungen von aphthenkranken Thieren vorzugsweise nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von Euterausschlag eintreten, spricht für diese Anschauung.

[3]) Von der Schädlichkeit von Butter und Käse aus Aphthenmilch ist Nichts bekannt.

Ad 3. Das meiste diesen Punkt Betreffende ist schon in den Artikeln „Fleischnahrung“ und „Milch“ angeführt. Hier bemerke ich nur noch, dass neuerdings wieder (Lewald, Schmidt's Jahrb. 1858, Nr. 4) der Uebergang von Wismuth, Blei, Arsen, Zink, Antimon, Quecksilber in die Milch erwiesen und der von Morphium und Opium höchst wahrscheinlich (Versuche mit der Milch bei Kaninchen) gemacht worden ist. Andrerseits hat Duchesne in der neuesten Zeit (Annales d'hygiène etc. Janvier 1859) über die Verwendung faulen oder von kranken Thieren stammenden Fleisches[1]) zur Fütterung von Hausgeflügel folgende Sätze aufgestellt: „1) Man kann das Geflügel und die Schweine mit gesundem, milzbrandigem, rotzigem, tollwuthigem und eben so sehr faulem Fleische, roh oder gekocht, nähren, ohne dass die Thiere sichtlich erkranken. 2) Die kleinen Hühnchen sind bei ausschliesslicher gekochter oder roher Fleischnahrung, selbst wenn diese gesund ist, schwer aufzuziehen, und sterben in grössrer Zahl als sonst. 3) Die Eier auf jene Weise genährter Hühner sind nicht von abweichendem Geschmacke, nur ist die Schaale dünner und zerbrechlicher. 4) Bei ausschliesslicher Fleischnahrung ist das Hühner- und Schweinefleisch weicher, schwerer zu konserviren, das Fett gelblich und mehr zerfliesslich. 5) Man muss noch an der absoluten Unschädlichkeit der Ernährung der Schweine und des Geflügels durch Fleisch von ansteckenden Thierkrankheiten zweifeln, und diese Ernährungsart verbieten. 6) Als ungesund absolut zu untersagen ist die Ernährung von Schweinen und Geflügel durch faules Fleisch. 7) Man darf dem Geflügel nicht zu lange oder gar zu reichlich Würmer, Raupen, Seidenwurmcocons, Maikäfer u. dgl. geben; diese Nahrung giebt dem Fleische des Geflügels einen üblen Geschmack. 8) Der kontinuirliche und ausschliessliche Gebrauch selbst gesunden rohen oder gekochten Fleisches ist hinsichtlich des Mästens von Geflügel und Schweinen nicht vortheilhaft, und schadet zuletzt ihrer Entwicklung und der Beschaffenheit des Fleisches. 9) Es ist am besten, den qu. Thieren nur ein Mal täglich gesundes rohes oder gekochtes Fleisch zu geben, und die Nahrung durch Körner, Getreide, Gemüse, Kartoffeln zu kompletiren. 10) Bevor man die Thiere zur Konsumtion verkauft, wird man, besonders bei Geflügel, die Fleischnahrung ganz einstellen müssen.“

Von diesen Sätzen interessiren uns nur näher Nr. 5 und 6. Dieselben zweifeln frühere Erfahrungen an[2]), ohne jedoch denselben etwa

---

[1]) Es ist dies nur Fleisch (und getrocknetes Blut) von den Abdeckereien.

[2]) Renault schloss aus seinen Versuchen, dass die Schweine und Hühner durch Ernährung mit Rotz-Wurm-, Milzbrand- oder Wuthfleisch weder in ihrer Gesundheit, noch in ihren der menschlichen Ernährung dienenden Produkten irgend eine Veränderung erfahren, und der Mensch ohne Gefahr diese geniessen könne, und dass das Kochen und Braten die Kontagien in solchem Fleische vernichte.

besondre Erfahrungen entgegenzustellen: Duchesne referirt nur, dass ein Huhn und ein Entrich, die ausschliesslich mit stinkendem Fleische genährt worden waren, nach dem Schlachten schnell in stinkende Fäulniss übergingen, dass aber ihr Genuss Niemand beschädigte, und nur der Hautausdünstung einen besondern Geruch gab. Ein Hühnerei soll einen eigenthümlichen Geruch gehabt haben. — Empfehlenswerth ist die ausschliessliche Ernährung von Schlachtthieren mit faulem Fleische nicht, aber zu polizeilichem Verbote liegt die Gesundheitsbeschädigung noch nicht unzweifelhaft genug. Die Methode ist übrigens evident unpraktisch, und wird deshalb von selbst fallen.

Volkszahlen.

Eine Sanitätspolizei, welche wirken will, bedarf der statistischen Analysen so gut, wie der chemischen, mikroskopischen, technologischen. Einzelnes, was wir über den Zustand unsrer Bevölkerungen wissen müssen, tritt nur bei der Analyse der Zahlen hervor, welche die Massen liefern; Andres wird klarer bei der Analyse der Massen, als durch Einzelbeobachtungen. Damit aber statistische Analysen sanitätspolizeilichen Zwecken dienen können, dürfen dieselben nicht ein für alle Mal, oder vielleicht nach dem Verlaufe von je 10 Jahren gemacht werden: wir wollen durch dieselben die Naturgeschichte unsrer Pfleglingsmasse, ihre wesentlichsten Feinde, die Stellen, wo wir derselben organisatorisch beistehen können, die Prognose der nächsten Zukunft, die schwächsten Stellen **unsrer** Wirksamkeit kennen lernen; wir wollen und sollen diese Erkenntniss sofort zum Heile der Bevölkerung benutzen — wir müssen deshalb **alljährlich** wissen, was die statistische Analyse unsrer Pflegbefohlnen ergiebt, und der alljährliche Sanitätsbericht einer Central-Sanitätsverwaltung wie der jedes peripherischen Organs derselben muss einen statistischen Theil ganz ebenso gut, wie einen chemischen haben.

Dieser Forderung einer rationellen Sanitätspolizei steht die Wirklichkeit der Sanitätsverwaltung schroff gegenüber. Wir wissen nur ausnahmsweise, wie unsre Bevölkerungen stehen, und wir wissen dies leider auf vielen Punkten am wenigsten, wo wir es am besten wissen müssten: in gewissen, von den Hauptstädten entfernten Gegenden, wo Armuth und Trunksucht, gefahrliche Industrien, Sümpfe endemisch sind.

Die Berichte der statistischen Staatsanstalten betreffen zumeist nur die Gesundheitsverhältnisse ganzer Staaten, ganzer Provinzen, oder die von Kapitalen; im besten Falle aber sind ihre Referate ohne sanitätspolizeiliches Arrangement, und deshalb für die Be-

amten der Sanitätspolizei nicht von in's Auge springender Bedeutung. Hieraus erwächst nicht den statistischen Bureaux ein Vorwurf, sondern der sanitätspolizeilichen Verwaltung: jenen steht keine sanitätspolizeiliche Einsicht, kein dergleichen Schema zu Gebote, um die todten Zahlen für uns zu beleben, diese aber (die sanitätspolizeiliche Verwaltung) kümmert sich meist wenig oder gar nicht, oder nicht häufig genug um die kostbaren Deposita in den statistischen Bureaux. So überkommen wir (von privaten Forschern abgesehen) meist nur Das, was die fleissigen statistischen Bureaux uns zu geben vermögen: Sanitätsstandszahlen, welche mehr den Stempel der Kuriosität, als den jener klaren, in's Detail gehenden Belehrung tragen, deren die praktische Verwaltung und die specialwissenschaftliche Studie (über die Aetiologie einzelner Krankheiten u. dgl.) bedarf. Dieser Indifferentismus der Sanitätspolizei den statistischen Depositis gegenüber, liegt begründet: 1) in der (von den Universitäten und Staatsprüfungskommissionen zu vertretenden) Unklarheit jener über die inneren Mittel, welche zu statistischen Arbeiten gehören; man hält diese für schwerer als sie sind [1]); 2) in dem Widerwillen, seine Zeit mit Additionen, Divisionen, hundertfach, ohne dass dabei ein interessantes Resultat sich ergiebt, zuzubringen [2]); 3) in dem Misstrauen, mit welchem man die Grundzahlen ansieht, indem man annimmt, dass dieselben von unzuverlässigen Beamten oder unter Umständen eingesammelt sind, welche Zweifel an der Richtigkeit gestatten [3]); 4) in der irrthümlichen und einer Widerlegung kaum bedürfenden Annahme, dass wir aus der statistischen Analyse Nichts zu erfahren vermögen, was wir nicht auch aus Einzelbeobachtungen uns abstrahiren können; 5) in dem ganz irrthümlichen Erachten der Sanitätspolizeibeamten kleiner Bezirke, dass die Zahlen dieser zu klein seien, um zuverlässigen Aufschluss zu gewähren. Dieser Indifferentismus, der häufig sogar ganz entschiedner Widerwille wird, hat aber nicht allein ein lucrum cessans, sondern auch ein damnum emergens zur Folge: wir influiren nicht auf diejenige Umgestaltung der Zahlenaufnahmen, deren die medizinische Geographie, die Studien über

[1]) Es giebt in der That nichts Einfacheres, als die Art, wie die gewöhnlichen statistischen Resultate erhalten werden.

[2]) Ein einziges fruchtbares Resultat belohnt reichlich für alle Mühe, die man mit unfruchtbaren gehabt hat.

[3]) Es ist unzweifelhaft, dass manche der Beamten, welche die Grundzahlen in die Akten bringen, mit dem „Stimmhammer" arbeiten, dies ist z. B. mit den Impflisten der Fall; es ist ferner unzweifelhaft, dass beim Zusammenziehen der Zahlen aus den Einzelberichten Fehler vorkommen, aber die Stimmhammeranwendung ist nur auf wenige statistische Materialien beschränkt, kann durch gute Einrichtung der Listen verhütet werden und die Materialien, auf welche es uns ganz besonders ankommt, die Todtenlisten müssen in den Einzelnberichten richtig und können auch in den Zusammenstellungen nicht leicht falsch sein, da in den Bureaux nachkalkulirt wird.

Krankheitsursachen, Krankheitsveränderungen bedürfen, und schieben so diese unendlich wichtigen Zweige auf eine unbestimmt ferne Zeit hinaus.

Dies wird nicht fürder angehen: wir können in der fortgeschrittenen Einsicht unsres Zeitalters uns nicht mit Erhebungen befriedigen lassen, welche vor 50 Jahren allenfalls genügten; wir müssen wissen, in welchen Gegenden unsrer Distrikte die Lungenschwindsucht, die Cholera, der Typhus, der Cretinismus und Kropf, und andre Uebel ihre Gegend haben; wir müssen wissen, ob und welcher Einfluss der Beschäftigung auf die Krankheiten in den verschiednen Gegenden vorhanden sei; wir müssen die Gegenden mit sehr günstigen allgemeinen Todtenzahlen so gut kennen, wie die mit hohen; wir müssen für die einzelnen Gegenden wissen, wie die Zahlen der Geburten überhaupt, die der unehlichen, der Todtgebornen, wie die Kindertodtenzahlen stehen: wir müssen wissen, was für eine Bevölkerung wir verwalten, wo unsre Hilfe nöthig, d. i. auch, wie sie nöthig ist, was wir für das nächste Jahr etwa oder unter gewissen Umständen in dieser Bevölkerung zu erwarten haben; wo wir unsre bisherigen Einwirkungen vermehren oder umgestalten sollen; mit einem Worte: wir müssen Klarheit haben, das Feld deutlich und glatt sehen, wo wir wirken sollen und Gutes, Vollständiges wirken wollen.

Die Statistik, die wir brauchen, ist nach unsrem Revisionszwecke verschieden, aber mehr die kleiner Bezirke, und nur ausnahmsweise die der Departements, Provinzen, Staaten; will man Landschaften zusammenlegen, so gehören nur gleichartige Elemente in einen Komplex: hüten wir uns vor der Wahrheit der Zahl aus grossen Komplexen ungleichartiger Elemente! Der preussische Regierungsbezirk Oppeln, eine Fläche von etwas über 200 □M., ist ein solcher Komplex völlig ungleichartiger Einzeltheile: seine Todtenzahlen besagten, als ich dieselben im Jahre 1847 für eine längere Reihe von Jahren eruirte, nicht die volle traurige Wahrheit, die aus einer Revision der Zahlen desjenigen Departementstheils hervorgingen, welcher nur sämmtliche polnische Kreise umfasst. Wäre dieser polnische Theil am rechten Oderufer nur ein kleiner Bruchtheil des Departements gewesen, so wäre die ganze Traurigkeit seiner Todtenzahlen in den Zahlen des besser situirten Departementstheils aufgegangen und ganz unbemerkt geblieben.

Es ist dem Leser evident, dass bei Komplexen aus ungleichartigen Einzeltheilen günstige Theile die ungünstigen immer übertragen, und dass die resultirende Mittelzahl für die Praxis, i. e. die Erforschung und Behebung der Ursachen ohne Bedeutung ist. Je seltner in einer gegebnen Bevölkerung irgend eine Krankheits- oder Todesursache sich geltend macht, je weniger dieselbe in Abhängigkeit von lokalen Einflüssen steht, desto grösser kann und muss der Komplex von Einzeltheilen genommen werden: sind eben doch nach den beiden oben angegebnen Umständen die Einzeltheile in

grössrer Zahl hier gleichartig: Zahlen von Lyssa humana oder menschlichem Rotz z. B. kann man für ganze Staaten, wie Frankreich, England, Preussen, Zahlen für menschlichen Milzbrand wird man für kleine Distrikte eruiren, um richtig zu schliessen.

Jeder einzelne kleinste Sanitätsverwaltungsbezirk (Kreis, Bezirk, Distrikt) muss seine Statistik haben; die Sanitätsverwaltung, welche eine grössre Zahl solcher Einzelbezirke unter ihrer übergeordneten Aufsicht hat, hat die Statistik dieses Komplexes, und hat für die Todten- und Krankheitszahlen so viele Statistiken, als der Komplex Subkomplexe von gleichartigen Elementen einschliesst: zur Formirung dieser Subkomplexe dienen, bis etwa eine Congruppirung ohne deutlich hervortretende ursächliche Momente sich geltend macht: Nationalität, Boden, Industrieart, Nahrungsmittel, Trinkwasserbeschaffenheit, geographische Lage, eventuell Konfession und Steuergleichheit. Die Sanitätsverwaltung des Staates hat endlich einerseits ihre Statistik, d. i. die für den ganzen Komplex von Staatstheilen, die nur in wenigen Momenten (z. B. Wuth, Rotz und Aehnlichem) gleichartig sind, andrerseits überschaut sie die Einzelstatistiken.

Der Sanitätsbeamte des elementaren Verwaltungsbezirks (Bezirks-, Kreisphysikus) wird für einzelne Todes- und Krankheitsarten häufig finden, dass nicht einmal sein kleiner Bezirk aus gleichartigen Elementen besteht: ich hatte im Kreise Kosten einen hinsichtlich der Cholera, desgleichen einen betreffs der Tuberkulosen immunen Theil; ein Theil des Kreises hatte tadelfreies Trinkwasser, der andre sehr schlechtes; ein Theil des Kreises lag ungefähr 50′ höher als der andre, dort fehlte der Moorgrund, der hier gleichförmig war; dort führten die Wasser wenig, hier viel Chlor, dort waren sie mehr konstant, hier fortwährend wechselnd in ihrer chemischen Mischung. Solche Wahrnehmungen führen zu speciellerem Verfolgen, und sie sind es, welche Dunkelheiten direkt fruchtbar aufschliessen.

Das Material zu diesen statistischen Arbeiten besitzt jetzt in allen gebildeten Staaten jeder kleinste Verwaltungskreis. Die Physiker finden es in den Magistrats- oder Landraths-Ämtern (Bezirksämtern Östreichs, in den Mairien, Unterpräfekturen und den analogen Bureaux andrer Staaten). Der Regierungsmedizinalrath (Kreisrath etc.) findet dasselbe in den Bureaux seiner Behörde u. s. f.

Das Material liegt nicht durchweg so, dass wir es zu unsern Zwecken verwenden könnten: das Meiste zu wünschen lassen speciell die Todtenlisten betreffs der Altersangaben und der Krankheitsarten. In den Dörfern (im Osten wenigstens) wissen ältere Leute sehr häufig nicht, wie alt sie oder ihre Verwandten sind; bei der Anmeldung des Todes werden ältere Leute ganz gewöhnlich als älter angegeben, als sie waren. Dies ist ein nicht zu hebender Uebelstand, da von vielen solchen Sterbenden ein Dokument, das ihr wahres Alter besagt, zur Zeit des Todes nicht existirt. Die Krankheitsarten betreffend, ist der Beamte, welcher den Todesfall einträgt, überall da

auf die ganz unzuverlässige Angabe der Umgebung des Verschiedenen angewiesen, wo dieser nicht zuletzt in ärztlicher Behandlung gewesen, und ein ärztlicher Todtenschein mit Angabe der Krankheit nicht polizeilich gefordert ist. Da, wo ein ärztlicher Todtenschein existirt, ist uns immer Zweifel an der Richtigkeit der Diagnose gestattet. Nun sterben (auf dem platten Lande zumal) eine sehr grosse Zahl von Menschen, ohne dass sie bis zuletzt oder nur zuletzt von einem Arzte behandelt worden wären; einer ebenfalls grossen Zahl kann man nicht zumuthen, sich einen ärztlichen Todtenschein zu beschaffen: wenn die Leute den Tod amtlich melden, vermögen sie daher nicht, genaue Angaben zu machen. Es ist äusserst gefährlich (hinsichtlich des Eintretens falscher Schlüsse), die Meldenden zu einer speciellen Angabe dadurch zu drängen, dass man dem entsprechenden Beamten eine grössere Anzahl Todesrubra giebt. Wir können hier gar nicht vorsichtig und mit den Rubris gar nicht sparsam genug sein, so lange wir nicht über ärztliche Angaben zu disponiren haben.

In grossen Städten, die an Ärzten und Hospitälern keinen Mangel haben, kann man natürlich eine ganz genaue Diagnose neben jeden Todesfall stellen, und, wenn man will, derselben überall trauen; aber für die kleinen Städte und das platte Land steht der Gegenstand wesentlich anders.

Wie richten wir gleichwohl für diese die Rubra der Todesursachen ein, um möglichst viel Richtiges oder möglichst wenig Falsches aus denselben erfahren zu können? Ich glaube unmaassgeblich, dass wir die Meldenden nur fragen lassen müssen, woran der Verstorbene gestorben sei, und dass wir ihre Angabe, mag sie noch so albern sein oder scheinen, aufnehmen lassen. Der (nicht ärztliche) Beamte, welcher aus den Todtenberichten der Geistlichen die statistischen Todtenlisten anfertigt, muss nun so viele Rubra machen, als er verschiedne Arten der Todesursachen vorfindet; diese Listen aber müssen nun in die Hand des Physikus kommen, der die Rubra wissenschaftlich macht, so gut es angeht; was auf diesem Wege nicht zu erreichen ist, ist, glaube ich, nicht zu erreichen. Ich bemerke wiederholt, dass ich hier nur das platte Land, und zwar speciell das des Ostens von Deutschland im Auge habe.

Gegen die Weise, in welcher manche andre statistische Data (z. B. Fleischconsumtionszahlen, s. „Fleischnahrung") in manchen Staaten erhoben werden, lässt sich Manches sagen; ich kann jedoch hier nicht auf dies Thema eingehen und mache die Beamten der Sanitätspolizei nur darauf aufmerksam, sich immer und überall erst um die Erhebungszeit und Erhebungsart der Zahlen zu bekümmern, ehe sie dieselben in Arbeit nehmen.

Welche statistischen Data brauchen wir überhaupt zu unsern Zwecken, auf welche soll der Sanitätspolizeibeamte achten?

Wir brauchen und müssen beachten Alles, was uns die Lebens- und Sterbensverhältnisse unsrer Bevölkerung aufklärt; auf Punkten, wo wir es nicht vermuthen, finden wir manchmal werthvolle Daten [1]. Es lässt sich nicht einmal eine scharfe Grenze zwischen Daten erster und zweiter Ordnung ziehen. Beachte man speciell: 1) Zahl der Bevölkerung; 2) Vertheilung derselben nach Stadt und Land; 3) Dichtheit derselben auf der Arealfläche; 4) Zahl der bewohnten Häuser; 5) Dichtheitsverhältniss der Häuserbewohnung; 6) Verhältniss der einzelnen Steuerklassen unter einander; 7) Verhältniss der einzelnen Beträge der verschiednen Steuerarten; 8) Fleischkonsumtionszahlen; 9) Arzneiverbrauchszahlen (nach graphischer Herstellung der natürlichen Apothekenbezirke [s. „Apothekenwesen"]); 10) Verhältnisszahlen zu Ärzten, Wundärzten, Hebammen; 11) Geburtszahlenverhältnisse: a) allgemeine; b) städtische und ländliche; c) uneheliche und eheliche. 12) Verhältnisszahlen der Todtgebornen für a, b, c; 13) Kindertodtenzahlen für a, b, c, bis zum vollendeten 1sten Lebensjahre, zwischen 1 und 3 und zwischen 3—5 Jahren [2]. 14) Zusammensetzung der Bevölkerung nach den Lebensjahren; 15) Eheschlusszahlen; 16) Krankheits- und Dienstunfähigkeitszahlen und -ursachen der Conscriptionslisten; 17) Todtenzahlenverhältniss überhaupt, mittlere Lebensdauer, (bei Epidemien verfolge man die Lokalität des Todes bis in's kleinste Detail [Vgl. die vortreffliche Arbeit Pettenkofer's „Fünf Fragen aus der Aetiologie der Cholera" in meiner Monatsschrift, 1. Hft.]); so weit genaue Krankheitsangaben vorhanden, beachte man diese; 18) die Zahlen der inländischen Produktion von Nahrungsmitteln (vgl. „Ackerbau"); 19) die Zahlen der Armensteuern und Almosenempfänger; 20) die Zahlen der Diebstähle an kleinen Mengen von Esswaaren; 21) die Zahlen der

---

[1]) Die französischen Militäraushebungslisten haben z. B. betreffs folgender Uebel folgende äusserst anregende Gegensätze ergeben:

Hernien kamen vor unter 100000 untersuchten jungen Männern im Departement Ille et Vilaine 799.
in der Vendée 5120.

Zahnverlust, der dienstuntauglich macht, in derselben untersuchten Zahl in Puy de Dôme 36,
Dordogne 6700.

Kropf Finistère und Morbihan 0.
Hautes Alpes 8832.

Skropheln Pas de Calais 118.
Nièvre 2901.

Brustkrankheiten Morbihan 51.
Nord 1116.

(Aus Boudin, Traité etc. I. p. LII. und II. p. 432.

[2]) Es genügt meist, die Kindertodtenzahlen summarisch bis zum vollendeten 5ten oder 3ten Jahre zu nehmen.

von Pfuscherinnen bedienten Geburten (= Geburtszahlen minus der von den Hebammen gemeldeten); 22) die Zahlen des Pockenimpfgeschäfts. Noch Manches wäre hier anzureihen, aber es machen schon die Studien über die angeführten Punkte wochenlange Arbeiten nöthig. An diese Arbeiten ist, wenn sie über jeden Kreis (Bezirk) vorgenommen werden, wenn sie alljährlich sich wiederholen sollen, gar nicht eher zu denken, bis nicht das sanitätspolizeiliche Administrativsystem ein sachgemässes geworden. (S. „Sanitätspolizei“.) —

Was besagen die Verhältnisszahlen, welche wir über unsre Pfleglingsmassen ausgerechnet haben?

Wo und welches sind die Gesetze der Natur, nach welchen die Massen geboren werden, leben nnd sterben sollen, wenn Einrichtungen der Gesellschaft, Ungunst lokaler oder temporaler Verhältnisse sie nicht ändernd beeinflussen?

Wir kennen solche Gesetze und die ihnen entsprechenden Zahlenverhältnisse nicht, und haben deshalb keinen absoluten Maassstab, um unsre statistischen Resultate zu messen; wir haben nur relative Maassstäbe, aber diese genügen für unsre Zwecke. Wenn wir für das Jahr 1841 [1]), das in den bald zu nennenden Gegenden durch keine besondre Sterblichkeit ausgezeichnet war, finden, dass im Regierungsbezirk Oppeln die mittlere Lebensdauer nach den Todtenzahlen jenes Jahrs betrug $24\frac{3}{4}$ Jahr, während sie im Regierungsbezirk Münster $33\frac{19}{20}$ Jahr, und für den preussischen Staat durchschnittlich $26\frac{11}{18}$ Jahr war; wenn wir für dasselbe Jahr im Departement Oppeln 1 Geburt auf 22, in Münster erst 1 Geburt auf 31 lebende finden, in erstrem auf 37, in letztrem auf 42 lebende einen Todesfall; wenn wir unter 100 Lebenden finden

	im Dep. Oppeln	im Dep. Münster
Untersiebenzehnjährige	22,1%	17,5.
Menschen zwischen 17 und 45 —	41,5	43,9.
„ „ 46 — 60 —	10,5	12,3;

wenn ich nachgewiesen habe [2]), dass die Todtenzahlen in Oberschlesien auf dem platten Lande die in den Städten überwiegen (z. B. pro 1843 in diesen 1 : 31,5, in jenen 1 : 28,6), dass ferner die polnischen Kreise des Departements konsequent und erheblich höhere Todtenzahlen als die deutschen desselben Departements zeigen (z. B. die polnischen Kreise Beuthen, Kosel, Kreutzburg pro 1843, resp. 1 : 27,8, 25,6, 26,9, die deutschen Kreise Grottkau und Leobschütz in derselben Zeit 1 : 29,2, 32,4); wenn ich im Mittel von 3 Zählungsjahren das Geburtsverhältniss gefunden habe: in den oberschlesischen Landkrei-

[1]) Vgl. J. G. Hoffmann, Sammlung kleiner Schriften staatswirthschaftlichen Inhalts. Berlin 1843. S. 72 ff.

[2]) Vgl. meine Arbeit: „Zur Parallelstatistik des polnischen und deutschen Elements in Oberschlesien“ in v. Reden's Zeitschrift des Vereins für deutsche Statistik, 1848.

sen 1:21,8, in den Städten 1,26,5; wenn ich das Geburtsverhältniss in den deutschen Landkreisen 1:22,3, in den polnischen 1:18,8, ja in einem polnischen Kreise zu 15,2 gefunden habe; wenn ich lange vor dem Typhuswüthen in Oberschlesien gefunden hatte, dass einzelne polnische Landkreise (und zwar die später am meisten vom Typhus decimirten) sehr erheblich hinter dem Parallelismus der Schlachtthier- und Menschenproduktion zurückblieben, während dies bei andern Kreisen desselben Departements nicht der Fall war; wenn John Simon in seinem klassischen Introductory report [1]) aus Greenhow's und andern Zahlen unter Andrem schliesst, dass in einigen englischen Distrikten die Kindersterblichkeit fünf Mal höher, als in andern ist (p. XXVII); wenn im Gebärhause in York Road, London, bei schlechter Ventilation die Puerperalfieber-Todeszahl 46,42, bei wirksamer 4,81 auf 1000 Entbindungen war (p.XXXVIII); wenn in dem alten Hospitalschiffe Dreadnought von 22 Amputationen 9, in einem bessern von 16 eine tödtlich ablief (p. XL); wenn John Simon auf relativen Maasstab hin zu dem, auch für Deutschland zu unterschreibenden Resultate kommt (XLIII), „dass in gewissen Theilen Englands, theils durch Gunst des Zufalls, theils durch gute Verwaltung gewisse Krankheitsursachen auf oder nahe der geringsten Einwirkungsstufe erhalten werden, während in andern Theilen Englands dieselben Ursachen sich so zügellos geltend machen, als wenn die Gemeinden zu den Wilden gehörten, welchen die Wissenschaft niemals ihre ersten und einfachsten Lehren überbracht hat"; wenn, sage ich rekapitulirend, trotz der Relativität des Maassstabes doch so bezeichnende und für die Praxis verwendbare Resultate erzielt werden: dann wird man an der Sufficienz des Maassstabes nicht zweifeln. —

Die Wohlfahrt der Bevölkerung fordert, dass die Sanitätspolizeibeamten die statistischen Verhältnisse derselben, parallel vorzugsweise mit den chemischen und technologischen, genau, für möglichst kleine Bezirke fortwährend kennen und verarbeiten: die Wissenschaft der öffentlichen Gesundheitspflege hat ein Anrecht auf die Daten, welche jene Verhältnisse bezeichnen, wenn man ihr gönnen will, vorwärts zu kommen. Begrabe man deshalb die Data nicht unter Aktenstaub, sondern veröffentliche man sie alljährlich regelmässig unverkürzt, aber nebenbei verarbeitet in einem Sanitätsberichte der centralen Sanitätsverwaltungen. Nicht die Cholera oder der Typhus allein können Gegenstand solcher Centralberichte bleiben, sondern Alles, was auf die Sanitätspolizei Bezug hat, gehört in dieselben, und doch, wie viele Staaten haben auch nur Berichte ihrer Centralsanitätsverwaltung über die Cholera veröffentlicht?!

Ich kann in diesem Artikel nicht daran denken, dem Leser, der

---

[1]) Papers relating to the sanitary state of the people of England. London 1858.

noch nicht selbständig statistisch gearbeitet hat, eine Anleitung zu solchen Recherchen zu geben; ich habe auch weder Raum noch Recht, hier komparative Statistik vorzutragen, wie viel immer dies auch im Sinne derjenigen Propapanda wäre, welche jeder „Wissende“ gern für die Statistik macht: ich bitte nur noch den Leser, der den Gegenstand noch nicht näher kennt, seine Studien mit „Quetelet, sur l'homme et le développement de ses facultés, Bruxelles 1856“ zu beginnen und dann gleich an Verarbeitung von statistischen Daten, die seinen Bezirk betreffen, zu gehen. Eine reiche Fülle von Daten findet der Leser in: v. Reden, vergleichende Kulturstatistik etc. Berlin 1848. Nationalökonomische Erläuterungen zur Statistik sind äusserst fruchtbar, und für den Leser in jedem Lehrbuche der Volkswirthschaftslehre niedergelegt.

W.

Wachs.

Wir sind bei der Wachsindustrie für jetzt nur an dem einen Punkte der Färbung von Wachsfabrikaten interessirt. So weit diese nicht zum Brennen bestimmt sind (Figuren, Zierrathen), können wir auch diesen Punkt ausser Acht lassen. Bei Wachslichten ist der Punkt da von Bedeutung, wo die (event. giftige) Farbe sich ganz oder theilweise verflüchtigen könnte. Nur das Arsen als rothe oder grüne Farbe und der Zinnober können hier in Betracht kommen. Die Angaben der Technologen lauten dahin, dass zum Wachslichtefärben resp. Ultramarin, Grünspan, chromsaures Kali oder chromsaures Blei, Zinnober, Krapplack gewählt werden. Ich halte meinerseits den Zinnober nicht für technisch geeignet, wenigstens nicht für Lichte, und habe niemals rothe Wachsstöcke gesehen, deren Farbe auf Zinnober gedeutet hätte. Bis jetzt habe ich die Wachsfarben jedoch noch nicht untersucht.

Das Bleichen des Wachses wird jetzt noch allein durch die Einwirkung von Luft und Sonne auf angenässtes Wachs vollbracht. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Kunstbleiche auch hier bald Platz greifen werde. Ich verfehle nicht, auf diese Eventualität aufmerksam zu machen, wegen der in dem Artikel „Oele, fette“ hinsichtlich des Palmöls besprochnen Bleichmethoden. Der Zusatz von Alaun oder saurem weinsauren Kali zu dem Wachsschmelzwasser vor dem Bleichen hat für uns keine Bedeutung.

Waisen, Waisenanstalten und Verwandtes.

Der sanitätspolizeiliche Begriff von „Waise", „Waisenanstalt" fällt mit dem des gewöhnlichen Lebens nicht genau zusammen. Für uns ist jedes Kind verwaist, welches auch nur einige Tage seine Eltern nicht zu Ernährern und Pflegern hat, während es beide bis zu dieser Zeit in Jenen hatte; eine Waisenanstalt ist ein Institut, das diesen Mangel für einige Zeit oder für die ganze Dauer des Kindesalters ersetzt. Bei dieser Auffassung fallen die Kinder entflohener, verhafteter, erkrankter Eltern, und eigentlich „ausgesetzte" Kinder unter den Begriff „Waise". Ich kenne ein Waisenhaus, das in manchem Jahre über 50 % uneigentliche Waisen aufnimmt. Bei jener Auffassung fällt auch die von dem Institute veranlasste Unterbringung der Kinder bei Familien (ausserhalb des Waisenhauses) unter den Begriff „Waisenanstalt".

Für den Leser, der sich mit den wichtigsten und allgemeineren Artikeln dieses Buches (z. B. „Luft", „Trinkwasser", „Heizung", „Abfälle", „Krankenhäuser", „Schulwesen" u. s. w.) bekannt gemacht hat, kann es keine Schwierigkeit haben, sich die wichtigsten Requisite eines guten Waisenhauses und eben so die einer guten Unterbringung von Waisen bei Familien zu entwerfen, wenn die Einrichtung oder sanitätspolizeiliche Revision und Begutachtung eines solchen Instituts in Frage steht. Ich habe nur einige Momente hier noch schärfer hervorzuheben; dieselben sind theils specieller, theils allgemeiner Natur. Die erstern sind: 1) die in Waisenhäusern noch häufiger als in Schulen anzutreffende Onanie der Knaben und Mädchen; 2) die Uebervölkerung der Wohn-, Schlaf- und Krankenräume, welche die Waisenhäuser vielfach mit den Krankenanstalten theilen; 3) die häufig offensiven Depôts schwarzer Wäsche in grossen Waisenhäusern; 4) die allem Anscheine nach gefährliche Erfindung mancher Waisenhäuser, aus den Knaben ein Musikcorps mit Blaseinstrumenten herzustellen; 5) die Schwierigkeit, die Abtritte in solchen Anstalten in Ordnung zu halten; 6) die specielle Rücksicht, welche der Kleiderwechsel Betreffs des Wetters erheischt; 7) die unbedingte Nothwendigkeit der Existenz und der ordentlichen Beschaffenheit eines Bades und eines grossen Hofes in der Anstalt; 8) die specielle Rücksicht, welche nach beiden Seiten hin die Zimmertemperatur in solchen Anstalten erheischt; 9) die Einrichtung des event. Lazareths, der Todtenkammer und der **Quarantäneabtheilung** für neue Ankömmlinge (eine solche Abtheilung ist bei Waisenhäusern durchaus erforderlich und wohl auch meist vorhanden); 10) die Hausordnungsbestimmungen Betreffs der Spaziergänge, des Tummelns auf dem Hofe und der Turnübungen, auf welche letztre manche Oberbehörden und Aerzte der Waisenhäuser viel zu wenig Ton legen; 11) dieselben Betreffs des Zubettegehens und Aufstehens der verschiednen Altersstufen; 12) dieselben und die Hauspraxis Betreffs der Strafen; 13) die Unterrichtsord-

nung im Hause (vgl. „Schulwesen“); 14) die Art der Trennung der Geschlechter unter den Kindern, wenn beide in einem Hause untergebracht sind; 15) die Speiseordnung des Hauses und die Praxis der Küche und des Tisches (Revision der Speisen während der Mahlzeit, Berechnung der Kartoffelmengen einerseits und der Fleischmengen andrerseits, welche pro Kopf verzehrt werden); 16) die Trinkwasser- und die Brunnenbeschaffenheit des Hauses; 17) der Sonnenschein in den einzelnen Räumen; 18) das **Bettzeug** (Bettpisser und andre Bettverunreiniger, und ihre Behandlung!); 19) das Geschirr des Hauses; 20) die Räume, in welchen die Kinder sich waschen, und die Wäschewaschräume; 21) die Nothwendigkeit, unregelmässige und in die verschiednen Tageszeiten fallende, nicht zu weit auseinander gerückte **Revisionen** des Hauses vorzunehmen, und diese systematisch vom Abtritte und Brunnen bis in die Depôts der schwarzen Wäsche, die Küche und die Vorrathskammern zu machen. — Man wird, ehe man die Revision eines Waisenhauses vornimmt, oder dem Baumeister die medizinischen Forderungen suppeditirt, immer gut thun, sich vorher schon ein Schema zu entwerfen, in welchem man die lokal zu einander gehörenden Punkte sich aufzeichnet, ohne auf ihre allgemeine Kategorie Rücksicht zu nehmen. — Es giebt zwei ganz vorzügliche Messmittel, um Waisenhäuser allenfalls auch vom Schreibtische aus zu beurtheilen: die Todtenzahlen und die Gewichtszahlen der Kinder, doch sei man vorsichtig im Schliessen: maassgebend für die Kritik des Hauses sind nur die Verhältnisse der bleibend in demselben befindlichen Kinder. Die Gewichtsbestimmung mache man so: Man lasse jedes bleibend aufgenommene Kind wiegen und das Gewicht notiren, wiege bei der Revision 30—40 solche Kinder und sehe zu, ob und wie viel sie zugenommen haben. Die Gewichtszahlen müssen mit den Todtenzahlen gleichzeitig als Messinstrument benutzt werden. Als ungefähre Anhaltspunkte bei den Wägungen kann man folgende aus Quetelet's Tabellen [1]) ausgezognen Zahlen benutzen; es ist selbstredend nur von gesunden Kindern die Rede; das Gewicht wird bei den nackten Kindern vor dem Frühstück und nach dem Stuhlgange genommen:

Es wiegt durchschnittlich

	Knabe	Mädchen
ein neugeborner	3,20 Kilogr.	2,91 Kilogr.
„ 1 Jahr alter	9,45 „	8,79 „
„ 2 „ „	11,34 „	10,67 „
„ 3 „ „	12,47 „	11,79 „
„ 4 „ „	14,23 „	13,00 „
„ 5 „ „	15,77 „	14,36 „

[1]) Sur l'homme etc. Tome II. p. 49. Ich hoffe übrigens, diese belgischen Zahlen bald durch eine Reihe eigner, deutscher kontrolliren zu können.

Es wiegt durchschnittlich

	Knabe	Mädchen
ein 6 Jahre alter	17,24 Kilogr.	16,00 Kilogr.
„ 7 „ „	19,10 „	17,54 „
„ 8 „ „	20,76 „	19,08 „
„ 9 „ „	22,65 „	21,36 „
„ 10 „ „	24,52 „	23,52 „
„ 11 „ „	27,10 „	25,65 „
„ 12 „ „	29,82 „	29,82 „
„ 13 „ „	34,38 „	32,94 „
„ 14 „ „	38,76 „	36,70 „

Körpermaassbestimmungen, wie sie neuerdings in manchen Waisenhäusern gemacht worden sind, sind weniger maassgebend.

Man wird bei der Beurtheilung eines Waisenhauses immer gut thun, sich an möglichst einfache und exakte Momente zu halten, jenes, geradezu heraus gesagt, cum grano salis nach den Grundsätzen einer rationellen Thierproduktion zu beurtheilen, deren Resultate man auch zählt und wägt. —

Waisen, die so jung sind, dass sie noch einer besondern Wärterin oder einer Amme bedürfen, giebt jedes rationelle Institut aus dem Hause, zu ländlichen oder städtischen Familien. Dies geschieht bei temporärer Ueberfüllung auch mit grösseren Kindern. Immer müssen diese Kinder besonders aufmerksam revidirt werden.

Die oben angedeuteten allgemeinen Punkte hinsichtlich der Waiseninstitute sind in folgenden Fragen gegeben:

a) Wie bringt man die Waisen bei Epidemien unter?
b) Von welchem Alter an soll man Kinder überhaupt in Waisenhäuser nehmen?
c) Soll man sehr grosse oder mittelgrosse Häuser dieser Kategorie anlegen?
d) Nach welchem Systeme soll man im Hause die Kinder unterbringen?

Ad a. Es ist gut, dass man für sehr arme ländliche Distrikte in der Zeit an diese Frage denke: man greift sonst nicht leicht richtig, wenn Hunderte von Typhus- oder Cholerawaisen (von Elend und Ungeziefer erdrückt) warten, für die sich aus diesem oder jenem Grunde kein Unterkommen in nahen oder fernen Familien finden lässt. Fälle dieser Art ertragen, wie man leicht erschaut, kein langes Ueberlegen, Schriftwechseln, Aussuchen. Man hat ausserdem zu erwägen, dass es während grosser Epidemien, die dabei gar nicht besonders lebensgefährlich zu sein brauchen, „temporäre“ Waisen, manchmal in Massen, giebt. Wer von uns hat solche temporäre Waisen in einsam gelegenen Häusern auf dem Lande nicht schon gefunden! Für alle diese Waisen brauchen wir ein Obdach, Essen, Kleidung. Das kleine Publikum, das wir unterzubringen ha-

ben, ist der Mehrzahl nach mit Läusen, vielfach mit Krätze bedeckt, gehört den verschiedensten Stufen des Kindesalters an, ist zum Theil auch auf älteren Stufen noch sehr zu Unreinlichkeit (zum Absetzen der Exkremente auf dem Hausflure, wie in manchen Dörfern des Ostens) geneigt, und eine Anzahl Procente des Haufens ist krank oder in Kräften heruntergekommen, oder von Herzleid um die gestorbnen Eltern gedrückt. Dies ist ein Pnblikum, das, in Massen zusammen untergebracht, eine furchtbare Prognose stellt und alle Kunst der Hygiene aufruft! Und doch finden wir, wenn wir die Kinder bei Familien einzeln oder zu zweien, dreien unterbringen wollen, vielfach den entschiedensten (und wohl motivirten) Widerstand bei diesen! Man wird es nicht auffallend finden, wenn manche Beamten in solchen Fällen den Kopf verlieren, und ihnen daraus kein Verbrechen machen. Die Lehrer der Sanitätspolizei besprechen solche Sachen nicht, und die Aerzte denken an dieselben auch meist nur, wenn sie schon da sind. — Lasse die Verwaltung die Waisen in den Epidemien sich nicht über den Kopf wachsen, sondern denke sie von Anfang an und alltäglich an diesen wahrhaft furchtbaren Punkt; bringe sie so lange bei Familien unter, als diese annehmen; benutze die Verwaltung zuerst die den Epidemien fernen Ortschaften zur Unterbringung, und nur im Nothfalle die nächsten oder die heimgesuchte Ortschaft selbst: so wird (von einem gesünderen Unterkommen ganz abgesehen) von Anfang an ein grosser Rayon für das Unterkommen bei Familien geschaffen, und die Frage der Massenunterbringung immer weiter hinausgeschoben. Sobald die Kinder nicht mehr von den Familien angenommen werden, und ihre Besorgung und Versorgung in den Räumen ihrer Eltern wegen zu grosser Zahl schon zu viel Dienstkraft in Anspruch nimmt: muss ein Waisenhaus extemporirt werden. Kann man zu dem Zwecke irgend ein nicht zu schlechtes Haus schnell geräumt bekommen, so benutze man dies; fehlt ein solches, so übrigt Nichts als die Kirchen zu okkupiren; für den Sommer geht dies überall, für den Winter ist es mit der Heizung in hölzernen Dorfkirchen misslich. Sei es nun ein Haus, eine Kirche, ein Schoppen, der als temporäres Waisenhaus dient: denke man zuerst an die Abtritte für das Institut! Das Sicherste für solche temporäre Asyle auf dem Lande ist, gar keine Abtritte zu errichten, sondern die Kinder auf einen Platz oder einen seichten Graben an dem Asyle zu weisen, und dort zwei- bis dreimal täglich die Exkremente mit Erde, eventuell unter Zusatz von Eisenvitriol und Aetzkalk, bewerfen zu lassen. Sobald es geht, räume man das temporäre Asyl. Das beste Lager in solchem extemporirten Asyle ist Stroh, die besten Decken wollne Pferdedecken: bei Tage wird der geschlossne Raum, wenn das Wetter es irgend erlaubt, von den Kindern geräumt und gelüftet. Schneide man auch in der Zeit den Kindern die Haare ganz kurz, um der sonst unfehlbaren Verlausung des Instituts zuvorzukommen.

Ad b. Auf diese Frage lautet die Antwort: von dem Alter an, von welchem an die Kinder sich schon selbst waschen, kämmen, an-

ziehen und bei der Entleerung der Exkremente besorgen können, d. i. von ungefähr 5 Jahren ab. Unterhalb dieses Alters gehören sie einzeln in Familien.

Ad c. Dies ist zum Theil die Band I. Seite 195 besprochne Frage von den Grenzen grosser Armenhäuser, zum Theil die Frage des Cottage- und Kasernensystems. Der Kostenpunkt drängt zum Kasernensystem, die Hygiene hier entschieden zum System der Maisonnettes. Die Grenzen der Kasernen sind so zu ziehen, wie an der citirten Stelle angegeben; die Cottagefrage ist nach den disponibeln Geldern zu entscheiden.

Ad d. Diese Frage hat ihre Hauptbedeutung für das Kasernirungssystem. Soll man, wie ich dies meist gefunden, Säle zu gemeinsamen Arbeitsräumen, Säle zu gemeinsamen Schlafräumen errichten, oder die Kinder ausserhalb der Speise-, Turn- und Schulsäle in Einzelräumen zu 2—4—6 unterbringen? Der erste Fall ist in allen Beziehungen billiger, die Kontrolle der Kinder und Utensilien leichter, die Reinlichkeit der Räume leichter zu erhalten, aber ansteckende Krankheiten werden, ehe sie in's Lazareth kommen, leicht bedeutsam, die Säle können vielfach nicht genügend ventilirt werden, die Kasernirung ist den Kindern meist sehr unangenehm, die Zucht wird zu sehr militärisch, der Anschluss der Kinder aneinander schwerer, die Individualität geht in jeder Beziehung zu sehr im Ganzen auf: diese Parallele scheint für Einzelräume zu sprechen. Zwei Kinder in einem Raume wäre das Ideal; je weniger Geld man hat, desto weiter muss man sich hiervon entfernen: die Zahl von 6 Kindern streift schon nahe an die Uebelstände des Saales. — Ich habe jedoch sehr bedeutende Waisenhäuser (tägliche Durchschnittszahl 500) mit Saalsystem in ausgezeichneter Verfassung gefunden.

Die Ausstattung der Kinder mit Wäsche, Kleidern, Möbeln können wir getrost Nichttechnikern überlassen.

Walkmühlen.

Walkmühlen sind mechanische Vorrichtungen, welche einen Stoff unter gleichzeitiger Einwirkung einer Flüssigkeit anhaltend stossen, ohne ihn zu zerkleinern. Es wird bei dieser Procedur eine Verdichtung des Stoffes, eines Gewebes, oder eine allseitige Durchtränkung desselben mit der Flüssigkeit, oder ein Reinigen desselben, oder endlich ein Schmiegsammachen beabsichtigt. Der Vorgang kommt, eben von mechanischen Vorrichtungen ausgeführt, bei Wollgeweben und Leder zur Verwendung. Man walkt Tuche, um sie dichter zu machen, sämisch-gare Leder, um sie allseitig mit dem Fett zu durchtränken (s. „Gerber"), Wolldecken, um sie von Schmutz, Kontagien zu befreien. Als Flüssigkeit dient Seifenwasser, gefaulter Urin, der kohlensaures Ammoniak führt, Wasser und Walkerde,

wässrige Lösung des sogenannten Walkextrakts (s. „Talgindustrie"), wässrige Lösung von kohlensaurem Natron mit Seifenzusatz (auch wirkt Wasserdampf manchmal gleichzeitig ein), Oel oder Thran. Als mechanische Mittel dienen hölzerne Hämmer oder Stampfen, welche zumeist das Wasser oder eine Dampfmaschine bewegt. Abgesehen von dem Geräusche der Stampfen oder Hämmer. sind wir bei den Walkmühlen durch die Abgänge interessirt, deren Natur sich aus dem Angeführten leicht erschliessen lässt, und deren Stoffe die Wässer eines kleinen Baches mit Leichtigkeit so inficiren können, dass an eine Verwendung derselben zu Trinkwasser nicht zu denken ist. Wo die Brunnen ihr Wasser durch aufsteigende Filtration aus einem solchen Bache oder Flüsschen ziehen, können selbstredend hier wie in tausend andern Fällen auch die Brunnen inficirt werden. Welche Kautelen bei der Concessionirung solcher Mühlen und bei dem Betriebe schon bestehender zu beachten sind, ergiebt sich leicht.

Walrath.

Es sind nur die Walrathfabriken, wegen welcher dieser Artikel hier aufgenommen ist. Um den leichtflüssigen Theil des Walraththrans, das ölsaure Cetyloxyd und andre Stoffe abzuscheiden, wird derselbe, wie er aus den Thieren genommen, durch Säcke filtrirt, dann in den Säcken heiss gepresst. Die festen Stücke aus den Pressbeuteln werden nun zerschnitten, abermals gepresst, dann eingeschmolzen und kurze Zeit mit schwacher Natronlauge gekocht, das Ganze weiter stark erhitzt, die Seife abgenommen, der Rückstand zur Krystallisation in zinnerne Mulden gegossen, nach dem Erstarren wieder zerkleinert und noch einmal heiss gepresst, oft noch einmal mit Kalilauge gekocht.

Es sind die Gase beim Schmelzen, Heisspressen und Erhitzen des Fettes, welche uns hier in derselben Weise, wie bei den Talgschmelzereien interessiren. —

Nach Muspratt sollen in England Walrathkerzen mit Gummi Guttae gefärbt werden. Dies ist für uns ohne erhebliche Bedeutung.

Das abgepresste Oel findet mannigfache nützliche Verwendung.

Waschanstalten.

Es sind die dampfförmigen und die flüssigen Abgänge, welche uns an den grossen Waschanstalten, d. i. solchen, welche selbständiges Gewerbe oder philanthropische Anlage sind, interessiren. Die

erste Kategorie der Abgänge (von sehr üblem Geruche) kommt aus den Waschlokalen und dem Trockenzimmer (s. „Armuth"), die andre nur aus den erstern.

Wir würden diesen äusserst nützlichen Anstalten einen grossen Theil ihrer Bedeutung nehmen, wenn wir hinsichtlich ihrer Placirung sehr difficil sein wollten; ohne der Hygiene etwas Wesentliches zu vergeben, werden wir deshalb den Uebelstand der dampfförmigen Abgänge nicht zu hoch anschlagen, und hinsichtlich der flüssigen nur offenbare Beschädigung des Trinkwassers verhindern wollen. Wo unterirdische Abzüge, bei welchen hier ersichtlich bei irgendwie hinreichendem Gefälle eine Stagnation nicht zu fürchten ist, die letzteren Abgänge so entfernen, dass das Trinkwasser nicht leicht in Frage kommt, wird man somit die Anstalten qu. auch mitten in den Städten concessioniren können, ebenso da, wo die Abgänge in offne Rinnsteine kommen, welche der Trinkwasserbeschädigung fernliegen.

Weber.

Um aus Fäden Flächen zu bilden, welche als solche dauern, verfilzt oder verflicht man sie. Beide Operationen dienen, wenn auch bei Weitem nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise unsrem Kleidungsbedürfuisse, und ist das Flechten ganz offenbar instinktiv, nicht von einem Volke, sondern von allen sesshaften erfunden.

Kein Schritt war leichter, als der vom Handflechten zum Maschinenflechten, und deshalb haben die Völker schon zeitig diesen Schritt gethan. Das Material, das sie zum Flechtwerk verarbeiteten, konnte lange Zeit nur einfachster Kleidungsstoff sein: mit dem Vorschreiten der Industrie wuchs die Zahl der Fädenarten: wir verflechten jetzt: Metalldrähte (Messing, Eisen, Silber, Gold), Stroh, Holzfäden, Kautschuck, Glas, unversponnenes Thierhaar (Pferdehaar), versponnenes Haar, Seide, und die bekannten andern Materialien.

Wir nennen die Operationen, welche durch Flechten aus Fasern dauernde Flächen mittelst besondrer mechanischer Vorrichtung (Stuhl) herstellen, nicht mehr Flechten, und das Werk nicht mehr Flechtwerk, sondern jene „Weben", dies „Gewebe". Während die blosse, oder fast ausschliessliche Handarbeit (wie beim Korbflechten) nur wenig Variation bei der qu. Operation gestattet, ist dies bei der Arbeit mit zureichenden mechanischen Vorrichtungen in fast unbegrenztem Maasse der Fall: das Grundprincip aber bleibt immer das Flechten.

Von diesem Standpunkte aus ist eine klare Anschauung über das Allgemeine der qu. Operationen nicht schwer.

Sehr mässig, wie die Kunstfertigkeit ist, ein einfaches Gewebe, zumal aus leicht zu handhabenden Fasern, darzustellen, wird die betreffende Arbeit von jeher schlecht bezahlt; um so mehr muss der Arbeiter herstellen, um leben zu können. Die Art seiner Arbeit verurtheilt ihn durchweg zum Sitzen, und aus der Höhe des relativen Werths derselben folgt, dass dies ein täglich sehr langes, eine Vita sedentaria sein müsse.

Während die Gewerbe aus naheliegenden Ursachen in den Ortschaften der Hauptsache nach gemischt sind, und meist nur da, wo die Natur ein Gewerbe vorzugsweise begünstigt (Bergbau, Hüttenwesen, Fischerei, Viehzucht, Glas-, Thonindustrie, Strohhutflechten) oder wo der ursprüngliche Erfinder gelebt und gelehrt hat, eins oder das andre prävalirt, gehört die Weberei, und speciell die von Bekleidungsgeweben, zu denjenigen Gewerben, welche sich ohne besondre natürliche Ursachen, ohne den Umstand der Erfindung, gern massenweise lokalisiren, wahrscheinlich durch lokales Kapital hierzu bestimmt.

Unser, das hygienische Interesse hängt vorzüglich an den Webern, welche Bekleidungsstoffe aus Seide und gesponnenen Fäden (Garn von Wolle, Leinen u. s. w.) herstellen, weil die Menge derselben die aller andern Weber (von Draht-, Glas-, Holzfasern-, Stroh-, Kautschuck-, Rosshaargeweben) zusammengenommen weit übertrifft, und bei ihnen (die Korb- und die Strohflechter und Strohweber [im engern Sinne] vielleicht ausgenommen) vorzugsweise jene Massenlokalisirungen vorkommen.

Man ist sich bisher wenig darüber klar geworden, dass diesen lokalen Aggregationen der Weber [1]) eine ganz besondre hygienische Bedeutung inwohne, welche sich nicht aus der Einwirkung des Stuhls auf den Einzelarbeiter summirt, sondern ganz nebenher besteht, und nicht technologisch am Stuhle, sondern in der Statistik des Distrikts zu studiren ist. Die lokalen Aggregationen der Weber führen nemlich, wie bei andern massenhaft lokalisirten industriellen Gewerben: 1) zu sehr zeitigen Heirathen, 2) zu Heirathen, die sich vorzugsweise im Gewerbe halten; 3) zu einem zeitigen bedeutenden Ueberschusse Arbeitsunfähiger; 4) zu einer beträchtlichen Prävalenz völlig Armer über die Zahl des niedern Mittelstandes beim Eintritte von allgemeinen oder speciellen Handelskrisen, so dass die Gemeinde (oder ev. der [Weber-] Distrikt) unmöglich für die ganz einfach sofortigem Hunger preisgegebenen Armen zu sorgen vermag: die Gemeinde (ev. der Distrikt) selbst sind eben diese Hungernden. Wo die Gewerbe lokal gemischt sind, hält das eine mit

---

[1]) Ich bitte, hierunter im Folgenden immer nur Bekleidungsweber verstehen zu wollen, wobei natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass dieselben Müllergaze, Segeltuch, Matten und Teppiche weben. Wo ich von anderem Material als der Bekleidungsfaser sprechen werde, werde ich immer sagen: Drahtweber u. s. w.

dem andern wenigstens specielle Handelskrisen aus; wo ein Dorf aus lauter oder fast lauter Webern besteht, schlägt die allgemeine oder die sich auf Gewebe der speciellen Art beziehende Krise die ganze Gemeinde anf ein Mal nieder. Die Bekleidungsstoffe gehören nun aber zu den Waaren, welche in höherem Grade als manche andere, **allen** Fluktuationen des Handels unterliegen und auch durch die fortschreitende Erfindung und die Aenderungen des launigen Geschmacks (Mode) stärker als viele andre influenzirt werden. Die Erhöhung des Diskonto's, die der Baumwollen-, Woll-, Seide- u. s. w. Preise, andrerseits die Erhöhung der Eingangszölle, die Einführung eines neuen Stuhls, einer neuen Stoffmischung u. s. w., die Konkurrenz fremder Industriedistrikte, ja das Wetter selbst: alle diese Momente influiren mächtig und schlagen allgemein event. die Weber eines oder des andern Landes, oder einzelne Gruppen derselben (Lein-, Tuch-, Baumwollen-, Seidenweber) mit feurigen Ruthen. So lang der Handel blühend im Gange ist, leben die Weber in erträglichen Verhältnissen, aber auch die geschicktesten, fleissigsten und sorgsamsten unter ihnen vermögen dabei nicht besonders Viel zu sammeln, da auch für elegante Artikel der Lohn relativ niedrig ist: die erste Handelskalamität wirft sie nieder. 5) Die ärmeren Handwerke führen vielfach den Sohn auf das Gewerbe des Vaters und zwar sehr zeitig: bei den Webern, die aggregirt wohnen, ist dies ganz regelmässig der Fall. Abgesehen nun davon, dass hierdurch die Einwirkung des Stuhls fast wie Raceneigenthümlichkeit sich den Generationen aufprägt, führt dieser Umstand zu sehr zeitiger systematischer Kinderarbeit, durch diese zu sehr zeitigem Gesell- und Meisterwerden, und hierdurch zu den oben schon berührten vorzeitigen Eheschlüssen. — Wie reich diese Momente an Jammer sind, wie sie die mittlere Qualität der Menschen herabsetzen und die Todtenzahlen erhöhen müssen, ein wie günstiges Feld der Ausbruch von Epidemien irgend einer Art hier finden müsse: das kann nach dem Vorstehenden Jeder erachten, der noch nie einen Weberdistrikt gesehen und keine Todtenzahlen eines solchen kennen gelernt hat.

Was fangen wir gegen dies bodenlose Elend an? Stellen wir diese Frage vor der, welche das Assainissement des Stuhls oder andrer specieller Momente betrifft!

Jeder erschaut, dass aus verschiednen Ursachen folgende Maassregeln Nichts oder nichts Wesentliches nützen können: Normirung eines Heirathsalters für die Männer, Erschwerung des Meisterwerdens, Verlängerung der Lehr- und Gesellenzeit, Normirung eines uns genügenden Alters zum Eintritt in die Lehre, Verbot der Kinderarbeit unterhalb desselben in den Familien oder Fabriken, Normirung der Arbeitszeit. Die Quelle alles Elends ist hier die lokal massige Aggregation von Leuten, die fortwährend halbe, und gar zu häufig ganze Proletarier sind. Könnten wir diese Leute in die Diaspora bringen, von diesen Meistern jedem ein klei-

nes Kapital geben, damit er Garn kaufen und seine Waare selbständig, ohne Vermittlung des ihn jetzt beschäftigenden Zwischenhändlers, verkaufen könnte, so wären wir über alle Sorge hinaus; könnten wir wenigstens die Bevölkerung zerstreuen, und die Meister bei andern Meistern als Gesellen, oder auch, wie früher, für Kaufleute (sogenannte Fabrikanten) arbeiten lassen, so hätten wir wenigstens Das erreicht, dass andre Gewerbe die Krisen der Weber diesen ertragen und überwinden hälfen. Die Diaspora also ist es, um die es sich hier vor Allem handelt! Wir haben kein Mittel, sie zu bewirken, und hätten wir eins, das unsrer Civilisation entspräche, so würde folgender Umstand wahrscheinlich uns hindern, es anzuwenden. Die Bekleidungsstoffe unterliegen der Mode in höchstem Grade; was Mode wird, muss der Weber herstellen, wenn er nicht für die Moderkammer arbeiten will; die Modeartikel werden ihm ausserdem verhältnissmässig gut bezahlt; die Aenderung der Mode bedingt aber manchmal Aenderungen des Stuhls, Aenderung der Rohstoffsbezugsquelle, Aenderung der Musterpappen (Jaquardstuhl) und manches Andere, was der einzelne Meister, speciell der in der Diaspora lebende sich nur schwer, oder gar nicht ohne Vermittlung des Kapitals verschaffen kann: dies Kapital ist das des Unternehmers; dieser aber kann aus naheliegenden Gründen seinen Vortheil nicht darin finden, in dem Orte A, und in B, in C, in D, in x Orten je einen oder zwei Weber zu beschäftigen; er will sie möglichst zusammen haben, d. i. er braucht die massige Aggregation, und die Weber brauchen ihn, d. i. diese Aggregation ist nicht zu heben: wir dürfen sie, wenn wir ihre Einzelelemente nicht dem Hunger oder der öffentlichen Kasse zuweisen wollen, nicht in dieselben auflösen.

Nun rafft aber ein einziger Typhus, der sich in eine Weberbevölkerung während einer Handelskrise schleicht, zwanzig Mal mehr Menschen weg, als die Phthisis oder die Unterleibsleiden, die vom Stuhle kommen!

Der Leser sieht, dies ist ein schweres Thema, das nur Aufgaben für das Handelsministerium durchblicken lässt: fortwährendes Offenhalten der grossen und der fernen Handelsmärkte! Alles, was hiezu führt, ist Mittel der hier in Betracht kommenden Sanitätspolizei. Ersehe der Leser hieraus, wie nahe es uns angeht, ob unser Staat einen umsichtigen und thätigen Handelsagenten an den verschiedensten Punkten der Erde habe, wie nahe uns das Zollwesen, wie nahe uns, mit einem Worte, die Handelspolizei angeht! Selbstredend tritt zur temporären Unterstützung der Weber der Staats-, oder Provinzial-, oder irgend ein grössrer Armenverband ein.

Die Sanitätspolizei für sich vermag hier, auf diesem Felde so vieler medizinischen Thatsachen, einfach Nichts zu wirken! Dies „Nichts“ wird um so einleuchtender, wenn man erwägt, dass das hier besprochne Sachverhältniss auch jede energische Einwirkung auf die Kinderarbeit und auf die Länge der täglichen Arbeits-

zeit für Gesellen und Lehrlinge in hohem Grade hemmt. Wollen wir die Eltern, die vielleicht, ohne es zu ahnen, schon am Rande einer Handelskrise stehen, hindern, ihr achtjähriges Kind auf oder an den Hand- oder Maschinen-Stuhl, an den Scherrahmen, an's Spinnrad zu bringen, oder als Rattacheur an die nächste Spinnerei zu verpachten? Dieser Thaler, den das Kind erwirbt, fristet auf drei Tage länger das Leben der Familie, und mit diesen drei Tagen ist vielleicht Alles, vielleicht wenigstens Einiges gewonnen!

Es ist übrigens klar, dass all das Gesagte bis zu einem gewissen Grade von jedem massenhaft aggregirten Gewerbe gilt, auch von dem der Fabrikarbeiter als Totum; aber bei den Webern tritt Alles schärfer hervor, theils ihrer Waare wegen, theils weil an ihren emaciirten Körpern sich jede auch vorübergehende Kalamität am allerempfindlichsten markirt.

Es giebt ein Radikalmittel gegen die lokalen Aggregationen der Weber, das gleichzeitig ein solches gegen die Beschädigung der Einzelnen durch den Stuhl ist; dies Mittel kostet zuvörderst viele Weberleben, die es durch seine Konkurrenz zum Verkommen bringt, rettet aber den Theil der nächsten Generationen, der sich an den Handstuhl gesetzt haben würde; die Sanitätspolizei kann dies Mittel nur mit Freuden begrüssen und die Verwaltung nur dazu drängen, den Uebergang zu demselben den Webern möglichst wenig gefährlich zu machen: das Mittel qu. ist: das von England ausgegangene power-loom, die Webemaschine, der mechanische Webstuhl. Bis jetzt wird hauptsächlich Baumwolle, weniger Leinen, Wolle und Seide auf der Webemaschine (schlecht auch „Kraftstuhl" [power-loom] genannt) verarbeitet, meistentheils zu einfacheren (leinwandartigen und geköperten), öfters aber auch zu gemusterten Stoffen, zu Manchester, und selbst zu Sammt (vgl. „Karmarsch, Handbuch der mechanischen Technologie." 3te Auflage, Hannover 1858. II. Bd. S. 999 ff.). In England hat man es nach Karmarsch zum Theil schon so weit gebracht, vier Webemaschinen durch einen Arbeiter und ein Mädchen (zum Anknüpfen der gerissnen Kettenfäden) bedienen zu lassen. Jede einzelne Pferdekraft der Dampfmaschine (es wird zur Bewegung entweder Wasser- oder Dampfkraft verwendet) setzt 6 — 15 Webemaschinen nebst dem auf sie fallenden Antheile der Spul-, Kettenscher- und Schlichtmaschinen in Bewegung (10—20 Stühle ohne Zubehör). Jeder Stuhl liefert eine Tagesarbeit, die sich zu der des Handstuhls ungefähr wie 30 — 33 zu 12 oder 13 verhält. Der Leser ersieht hieraus, wie das power-loom die ganze Webthätigkeit des Menschen für die Zeuge, für welche es bis jetzt eingerichtet ist, und event. für alle Zeuge zu ersetzen vermag. Wenn diese Substitution einst vollzogen sein wird, werden die Weber Fabrikarbeiter, Diener der Maschinen, also auch halbe oder ganze Proletarier sein, aber ihre lokalen Aggregationen werden dann minder dicht als jetzt, der jetzige Einfluss des Stuhls auf den Einzelnen nicht vorhanden, d. i. die ganze Schaar nicht (vom Stuhle her gleichmässig) emaciirt sein. —

Die Sanitätspolizei nimmt einerseits den innigsten Antheil an dem Uebergange der Weberei eines Distrikts vom Hand- zum Maschinenstuhle überhaupt, andrerseits hat sie aber hier noch ein ganz besondres Interesse:

Wenn eine Reihe von power-looms den grössten Theil der Weber eines Weberdistrikts für immer brodlos macht, so müssen diese zu andern Erwerbsmitteln greifen. Dasselbe ist selbstredend der Fall, wenn andre Ursachen den Handstuhl für den Augenblick, oder für immer feiern machen. Nun mergelt aber in der That der Stuhl und die ganze Lebensart die Leute meist so aus, dass gar nicht daran zu denken ist, dieselben von ihrem Geschäfte weg direkt bei Agrikulturarbeiten, Dammbauten, Entwässerungsarbeiten, als Handlanger bei Häuserbauten, zu Arbeiten überhaupt zu verwenden, die Kraft, Gesundheit oder besondre Uebung erfordern. Gesetzt demnach, dass der Staat oder ein kleinerer Verband für die temporär oder für immer brodlos gemachten Weber sofort eine Bauarbeit als Beschäftigung zu liefern vermöchte, gesetzt, dass er z. B. die Weber eines solchen Distrikts auf seine Kosten auf den (ev. fernen) Bauplatz schafft, gesetzt selbst, dass er sie mit Kleidung und mit Vorschuss zum Leben versieht, welches wird das Schicksal dieser Leute bei einer Entwässerungsarbeit, beim Erdekarren, beim Steinetragen sein? Durch jahrelanges Stubenleben dem Wechsel des Wetters entwöhnt, und deshalb extrem empfindlich gegen denselben, ohne ordentliche Muskulatur, hier und dort an Tuberculosis leidend, hier mit schlechten Augen von dem Verarbeiten blendender Farben her, dort mit varikösen Fussgeschwüren vom Sitzen und Trittetreten: wird dieser Arbeiterstamm auf dem Bauplatze in grossen Zahlen sein Leben lassen; er wird Dies klar einsehen und revoltiren. Was soll der Staat thun, um diesen Opferungen, dieser Revolte zuvorzukommen? Er soll vor Allem auf die Verwendung von emeritirten Webern zu Entwässerungsarbeiten völlig resigniren, und wenn er sie zum Erdekarren oder Steinetragen schickt, für sie nicht die vollen Karren und Tragen geben, die er gewöhnlich den Arbeitern giebt: ein Erdkarren, den ein Weber fährt, kann für denselben nur die Hälfte der gewöhnlichen Ladung, d. i. ungefähr 60 Pfd., haben u. s. w. Dies wird eine theure Arbeit, da für sie Das gezahlt werden muss, was der gewöhnliche Arbeiter erhält, aber es ist nicht anders zu machen. Wenn die Leute nach einiger Zeit kräftiger geworden, lasse man den Karren etwas näher an den Rand füllen u. s. f. Die Kranken kommen vor, wie in der Arbeit, einfach auf das Rubrum „krank", d. i. in's Krankenhaus oder in die Hauspflege durch den Armenarzt. Wer den Zuschuss zu der theuren Arbeit leistet, ist für uns ganz irrelevant.

Wenn die Jahreszeit nicht ganz ungeeignet ist, und wenn die Lücken Betreffs der Kleidung ausgefüllt sind, ist trockne Dammarbeit oder Feld- und Forstarbeit hier jeder andern vorzuziehen, und event. aufzusuchen, wenn sie nicht in der Nähe zu haben ist. In schnee-

reichen Wintern, in welchen auch alle Eisenbahndammbauten aufhören, kann die Lage wirklich ziemlich rathlos werden: es hilft dann kein andres Mittel, als einfach Ernähren bis zum Frühjahr.

Die gefährliche Bedeutung der einst eingeführten, jetzt überall abgestellten Bezahlung massig aggregirter Weber durch ihren Arbeitgeber mittelst Lebensmittel, Wohnung u. dgl. statt mit Geld — truck- and cottage-system — übergehe ich: das System war selbstredend dem Weberstande nicht specifisch eigen.

Es kommt hier nun weiter die technologisch-hygienische Bedeutung für den Einzelnen und die etwaige unterrichtende oder regulirende Intervention des Staates bei den webenden (und flechtenden) Gewerben in Betracht. Die Zahl der hierher gehörenden einzelnen Gewerbe ist eine ziemlich erhebliche: es stehen hauptsächlich in Frage: die Korbflechter verschiedenster Kunstfertigkeit, die Strohflechter und Strohweber, die Drahtweber, die Weber leinwandartiger Stoffe in Wolle, Baumwolle, Seide, Leinen, die Weber geköperter, gemusterter Stoffe der verschiedensten Art, die Tüll- und Gazeweber, die verschiednen Teppichweber, Piquéweber, die Sammt-, Band- und Bortenweber, die Arbeiter am Strumpfwirkerstuhl, die Diener des Maschinenstuhls, endlich die mit den Vorbereitungsarbeiten zum Weben selbst beschäftigten Arbeiter.

Die hygienische Bedeutung liegt hier, wie bei andern Gewerben, theils 1) in der Einrichtung und Einwirkung des Arbeitsmittels (Stuhl, Scherrahmen, Maschine), theils 2) in dem Alter, in welchem die Menschen an die Arbeit qu. gehen, theils 3) in der Zeit, welche sie in den verschiednen Altern derselben täglich widmen, a) im Sommer, b) bei künstlicher Beleuchtung im Winter. Es kommt übrigens hier das weibliche Geschlecht ganz so wie das männliche in Betracht: Flechten und Weben sind weder ausschliesslich männliche, noch weibliche Gewerbe.

Ad 1. Allen Gewerben qu. gemeinsam ist das fortwährende Sitzen, und in diesem allein und in dem Umstande, dass dies bei allen eigentlichen Webern ein Stubensitzen ist, dürfte mehr als in andern Momenten zusammengenommen die gemeinsame üble Bedeutung der Professionen qu. liegen. Man muss dies für um so wahrscheinlicher halten, wenn man erwägt, dass fast ohne Ausnahme mehrere Werkstätten sich in einem Raume befinden, und dass diese gemeinsamen Arbeitsräume eben so fast ohne Ausnahme eine schlechte Luft haben. Die schlechte Beschaffenheit stammt hier vorzugsweise von den arbeitenden Personen. Vielfach ist die Werkstatt gleichzeitig Wohn- und Schlafzimmer, oder diese letztern sind, wenn auch getrennt, übervölkert. Dies fortwährende und zwar noch zum Theil halb passive (sitzende) Verweilen im Zimmer dürfte also, meine ich, mehr auf die Beschädigung der webenden Gewerbe wirken, als die specielle Einrichtung des Arbeitsmittels. Dies variirt bei den einzelnen der

qu. Gewerbe wesentlich[1]), und ich muss trotz vielfacher Beobachtungen an den verschiedensten Stühlen gestehen, dass ich noch bei Weitem nicht genügendes Material zur Erörterung dieses Punktes für die verschiednen Weber habe. Das Vornüberhängen des Oberkörpers, der Druck des Brustbaums an Brust und Oberbauch, der erschütternde Stoss der Lade, die Aktivirung der Tritte, das Blenden der Augen durch grelle Farben: sind die bei den Zeugwebern hervortretenden, bei einzelnen weniger, bei andern stark einwirkenden Momente. Alle diese Momente liegen auch für den Weber selbst klar, und wenn gegen dieselben Etwas anzufangen ist, ohne dass die Arbeit gestört werde, so dürften die Weber selbst auf diese Hilfe kommen: von Blümlein's Rath[2]) für Bandweber, die Schultern durch befestigte Achselbänder am Vornübersinken zu hindern, dürfte wohl Niemand Gebrauch machen. Mehr als über alles Andre klagen viele Weber über das Bewegen der Tritte, ödematöse Anschwellung eines Beines und Schwäche in demselben.

Ad 2. Dass alle einflussreichen Momente des Webens um so bedeutsamer sind, auf je jüngere oder schwächere Personen sie wirken, liegt auf der Hand, doch haben hierin die webenden Personen nichts Besondres, und verweise ich deshalb auf Band I. SS. 162 und 293 dieses Werkes, sowie Betreffs des *ad* 3 angeregten Moments auf Band I. S. 168 desselben. — Auf eine Kritik oder auch nur Anführung unpraktischer, zum Theil fast naiver Vorschläge, welche auf dem Gebiete qu. gemacht worden, gehe ich nicht ein.

Wein.

Folgende Fragen sind es, welche unser Interesse an der komplexen Mischung, welche der Verkehr Wein nennt, bezeichnen:

I. Wie wird der echte Traubenwein bereitet, a) der gewöhnliche, b) der moussirende? Welche Bedeutung hat die Weinbereitung als Fabrikation für die Arbeiter oder die Umgebung?

II. Welche Bestandtheile zeigt das Fabrikat? Welche von diesen Bestandtheilen interessiren uns besonders, und wie stellt man deren Menge und Beschaffenheit fest?

---

[1]) Ich darf nicht im Entferntesten daran denken, dem Leser eine Beschreibung auch nur der wichtigsten Arbeitsmittel der webenden Gewerbe zu geben. Wer auf diesem kolossalen Gebiete zur Klarheit kommen will, besuche die Werkstätten, nachdem er sich vorher aus Lehrbüchern der mechanischen Technologie vorbereitet hat. Bei Karmarsch (l. c.) umfasst das in Rede stehende Kapitel ungefähr 600 Seiten.

[2]) Casper's Vierteljahrsschrift Januar 1859.

III. Wie werden die gar nicht oder nicht ganz von Trauben abstammenden und doch als Traubenwein verkauften und verzehrten Weine bereitet und erkannt? Haben wir Veranlassung, nach Erkennungsmitteln bei denselben zu forschen und den Betrug zu verhindern, welcher in dem Verschleisse solcher Weine gegeben ist? Wenn wir keine Veranlassung finden, diesen Betrug zu hindern, und auch die Handelspolizei sich nicht dazu veranlasst sieht, oder es nicht vermag, zu welcher speciellen Aufsicht im Allgemeinen zwingt uns jener Betrug?

Ad I. Wenn man den Saft der Weinbeeren, nachdem der Zucker in denselben schon zur Entwicklung gekommen, nach kurzem Sauerstoffzutritte einer Temperatur von ziemlich bedeutender Exkursion (+ 12 bis mehr als 30° C.) aussetzt, so geräth derselbe in alkoholische Gährung, welche auch ohne weiteren Sauerstoffzutritt fortdauert. Wenn man die gegohrne Flüssigkeit vor dem Zutritte grössrer Sauerstoffmassen schützt, und die suspendirten Bestandtheile derselben sich absetzen lässt, so ist ein mehr oder weniger klarer Wein hergestellt. Dies Fabrikat würde, vom langen Aufbewahren und Versenden vor der Hand abgesehen, überall und immer gleichmässig sein, wenn die Traubenart, der Weinboden, das Wetter, die Traubenreife, der sonstige Zustand der Beeren (faul, angepickt, zerdrückt), das Zerdrücken der Trauben zum Zwecke der Fabrikation, die Temperatur der Gährung, der Schutz derselben, die Zeit ihrer Andauer, die Art des Entfernens des Weins aus dem Gährgefässe, die Beschaffenheit dieses letztern selbst, die Art der Bewahrung nach allen Beziehungen hin, wenn alle diese Momente immer und überall gleich wären. Die in der Wirklichkeit vorkommende ganz extreme Exkursion dieser Momente bestimmt die Exkursionsgrösse der Beschaffenheit des Fabrikats. Die Verhältnisse des Handels, das längere Aufbewahren und die etwaige Versendung unter Verhältnissen, welche der Conservation nicht günstig sind, der Geschmack und manche andre Verhältnisse drängen dazu, für den Fall, dass eins der oben angeführten Momente zum Nachtheile des Fabrikats ausschlägt, zu bessern, zu ergänzen. Es ist von vornherein gegen diese Tendenz Nichts einzuwenden: nirgends werden wir, wenn wir verständig sind, uns durch die Natur ein Genussmittel mehr verkümmern lassen, als unsre Unzulänglichkeit uns zwingt, es zu ertragen. Die Exkursion dieses Nachhelfens, Ergänzens hat keine andre Grenze als unsre Einsicht in den Prozess einerseits und unser physiologisches Verhalten zu seinem Produkte andrerseits; wie weit diese Bedingungen gestatten, kann, ja sogar mag immer jenes reichen. Diese Anschauungsweise widerstrebt der Auffassung von Millionen Gebildeter, welche ihre Genüsse möglichst unberührt von Menschenhand aus dem Füllhorn der Natur nehmen wollen. Speciell hinsichtlich des Weins bedauert man die viele Intervention des Menschen: man möchte gern in demselben ein Naturprodukt und nicht ein Fabrikat sehen. Ich selbst bin diesem Wunsche nicht fremd. Aber die

nüchterne Anschauung sagt uns einerseits, dass die Herstellung des natürlichsten Weines etwas rein Künstliches ist, da sie ein gegohrnes, in der Natur selbst nicht vorkommendes Getränk schafft, dass andrerseits sich durchaus keine Grenze ziehen lässt zwischen wesentlichem und unwesentlichem Einwirken des Menschen auf den Traubensaft, dass endlich es eine schlechte Nationalökonomie wäre, ein Naturprodukt durch ungünstige Naturverhältnisse sich entwerthen zu lassen, wo wir es noch ganz oder halb retten können. Wir müssen deshalb die Weinfabrikation toleriren, und wir haben derselben keine andern Grenzen zu ziehen, als rein sanitätspolizeiliche. Diese sind weit: um so besser für die Industrie, um so schlechter für Diejenigen, welche ein gelungnes Menschenwerk nicht höher achten als ein missrathnes (d. i. hier: für unsre Zwecke missrathnes) der Natur.

Wenn wir jene komplementäre Thätigkeit mit in den Bereich der Fabrikation echten Traubenweines aufnehmen, wie wir müssen, wird die letztre etwas komplicirter, als es von vornherein scheint, ja es lässt sich dann dieselbe gar nicht abschliessen, und sie kann sich so weit von dem einfachsten Vorgange entfernen, dass sie mit diesem nur Das gemein hat, dass sie mit Traubensaft arbeitet.

Je weniger die Natur die Verhältnisse lokal oder temporell für eine gute Beschaffenheit des Fabrikats anlegt, desto mehr hat der Mensch für dieselbe zu thun, und je besser die individuelle Person dazu befähigt ist, desto mehr wird diese realisiren. Weder gegen den Gewandten, noch gegen den Unbeholfenen hat der Staat sich irgendwie zu erheben, so lange das Fabrikat nicht schädlich ist, und Derjenige, der nur wenig auf den Wein wirkt, liefert durchaus kein mehr natürliches Getränk als Derjenige, welcher es der Hauptsache nach ganz zu seinem Kunstprodukte macht.

Eine Darstellung der Weinbereitung für eine gegebne Epoche der önologischen Kenntnisse ist nach all dem Vorhergehenden eigentlich mehr eine Aufzählung der Kurmittel schlechter Weine, oder der prophylaktischen Mittel, als eine Darlegung der überaus einfachen wesentlichen Herstellung selbst.

Ich darf hier die, wenn immer auch bei Differenzen einflussreichen Operationen übergehen, welche mit den Trauben vor dem Zerreissen der Beeren vorgenommen werden: das Einbringen[1]), Sortiren der Trauben, das eventuelle Verwenden derselben im Ganzen mit Stielen und Kämmen oder das Abbeeren, das eventuelle Aufbewahren der Trauben, das Insoliren derselben; ich deute ferner nur an, dass man jetzt wohl noch hauptsächlich durch Treten (nach der Musik einer Violine im Bordelais) und nicht durch Maschinen die Beeren zum Bersten bringt. Maumené[2]) hat neuerdings zu diesem Zwecke Kaut-

[1]) Man hat in einzelnen Weindistrikten sogar die Zeit der Weinernte amtlich beeinflusst und vor einer bestimmten Frist nicht ernten lassen.

[2]) Indications théoriques et pratiques sur le travail des vins. Paris 1858 p. 232.

schukstiefel für die Arbeiter oder Kautschukbekleidung für die Stampfmaschinen vorgeschlagen, welche ohne diese den Uebelstand haben, auch die Kerne und Stiele der Beeren zu zerdrücken und deren Saft in den Most zu bringen. — Der Traubensaft befindet sich in hölzernen oder steinernen Gefässen, und geräth bald in Gährung, wenn die Temperatur nicht zu niedrig ist. Hier schon beginnt die erste Einwirkung einer specielleren Technik und sogar unsre sanitätspolizeiliche Aufmerksamkeit. Most aus zu kalten Trauben kann länger als es wünschenswerth ist, auch in verhältnissmässig wärmeren Lokalen, der Gährung widerstehen. Man wärmt ihn deshalb in einzelnen Portionen an, die man zu der Hauptmasse zurückgiebt. Dies Anwärmen muss mit Geschick geschehen, um dem Weine nicht einen unangenehmen Beigeschmack zu geben, was uns jedoch nicht interessirt. Es bringt dasselbe aber Kupfer in den Most, wenn es in unverzinnten Kupferkesseln vorgenommen wird, da der Traubensaft immer sauer reagirt von freier oder halbfreier Weinsteinsäure. Die Sanitätspolizei wird sehr gut thun, diesen Punkt nicht ganz ausser Acht zu lassen. Wie weit dieses Kochen im unverzinnten, schlechtverzinnten (Blei! s. „Zinn“) oder mit theilweise schon abgeriebner Verzinnung versehenen Kupferkessel verbreitet ist, vermag ich nicht zu sagen. In Frankreich scheint der Kupferkessel das gewöhnliche zu sein. Maumené räth Fernhalten jedes Metalls von dieser Operation und Verwendung irdner Gefässe, wobei ich jedoch an die Gefährlichkeit schlechter Bleiglasuren erinnere (s. „Blei“ und „Thonindustrie“). Sehen wir von der Einwirkung auf die Temperatur des Gährlokals ab, welche uns nicht interessirt, so hat das Stadium der Gährung für uns speciell das Interesse der Gefahr, welche die massenhaft sich entwickelnde Kohlensäure für Diejenigen bringt, welche in dem Lokale zu thun haben und mit ihrem Kopfe bis in die Schicht der auf dem Boden auflagernden Kohlensäure hinabkommen. Diese Kohlensäuremassen sind bei den Winzern berüchtigt. Ihren Gefahren entgeht man leicht, ohne dass eine der Lokaltemperatur wegen hin und wieder nicht erwünschte starke Ventilation die Fabrikation stört, wenn man mit bedeckten Kufen arbeitet und die Kohlensäure durch ein besonderes Rohr abströmen lässt; man kann dieselbe dann auch in verschiedner Art verwerthen (Herstellung von Natron bicarbonicum, kohlensäurereichen Wassers). Bekannt, wie die in Rede stehende Gefahr wohl jedem Winzer ist, und einfach, wie die Gegenmittel (Aussetzen von Kalkmilch, Ventilation der unteren Schichten) sind, bedarf es hier kaum unsrer Einwirkung.

Die Gährung findet übrigens entweder über den Schaalen und Beerenstielen, oder im klaren Safte für sich statt, wobei ersichtlich das Fabrikat wesentlich differiren muss, da im erstern Falle besonders Gerbstoff in grössrer Menge aufgenommen wird. Auch zur Aufnahme des Farbstoffs aus den Schaalen muss die Gährung über diesen stattfinden.

Der mehr oder minder vollständig abgegohrne Saft wird auf Fäs-

ser abgezogen. Ich verlasse denselben für einen Augenblick und übergehe auch die Mittel, welche man anwendet, um den rechten Zeitpunkt des Abziehens festzustellen, und betrachte zuvörderst die Rückstände der Gährkufen beim Gähren auf Stielen und Häuten. Dieselben sind die Beerenhäute, das Parenchym der Beeren, die Kerne, die Stiele, imprägnirt von gegohrnem Safte. Man presst diese Rückstände aus, um den letztern zu gewinnen. Sauer, wie der Saft reagirt, nimmt derselbe bei irgend längerer Berührung aus dem Metall der Presse dieses auf. Unnöthig, wie die Verwendung von Metall an den Berührungsflächen des Saftes ist, und gewöhnlich, wie Holz hierbei Verwendung findet, haben wir dies Stadium Betreffs des Hineinkommens von Metall in den Wein nicht zu fürchten. Ich darf hierbei vorweg sagen, dass die Besorgniss der Sanitätspolizei hinsichtlich der Metallaufnahme durch den Wein in sofern eine nicht grosse zu sein braucht, als die Fabrikation des Traubenweins für sich schon im Allgemeinen Nichts mehr fürchtet, als metallische Beimischungen, dass die Winzer sich so viel, als es ihnen nur möglich, von jedem Metalle fernhalten [1]).

Auf den Fässern gährt der Saft noch nach; er setzt Hefen und Weinstein ab, der auch phosphorsaure und schwefelsaure Salze führen soll. — Der Wein wird nun zumeist dem Klären unterworfen: Leim, Eiweiss der Eier oder des Blutes, Milch, frischgefälltes Thonerdehydrat, in Frankreich die (mir ihrer Zusammensetzung nach nicht bekannten) Poudres de Jullien, finden hierzu Verwendung. Der Leim ist in der Form der Fischblase, das Eiereiweiss erhält wohl durchweg einen Kochsalzzusatz, das Blut ist getrocknet und in Pulverform gebracht (Pyrenäen und Burgund). Es folgt nun event. das Mischen oder Verschneiden des Weins: dieses „ausgezeichnete“ Manoeuvre, das vielfach schon nicht mehr den Weinfabrikanten, sondern den Weingrosshändlern angehört, und schon so Manchen, der es zu handhaben verstand, reich gemacht hat. Dies ist die Industrie, die sich, gegenüber der bittern Armuth manches Weinbauers, des reichsten Lohnes auf diesem Felde erfreut. Dieselbe hat für uns kein specielles Interesse, ebensowenig die weiteren Proceduren: das Ziehen auf Flaschen und die kleinen Kunststücke des Bedeckens der letztern mit schwarzem Schimmel.

In dies Normalverfahren beim nichtmoussirenden Weine schiebt die Kunst noch folgende Proceduren unter den näher bezeichneten Umständen ein:

a) Den Zuckerzusatz (vgl. auch Punkt c.). Nicht überall scheint

---

[1]) Die Pressrückstände werden entweder zu Potasche (s. diesen Artikel) verbrannt, oder mit Stärkezuckerwasser zu neuer Gährung gebracht und das Produkt als Wein verkauft, oder es wird dasselbe zu Weinbranntwein destillirt, oder in der Essigbereitung, zur Grünspanfabrikation, zur Viehfütterung, zur Extraktion des Oels aus den Kernen verwendet. Die Rückstände werden zu diesen Zwecken hin und wieder längere Zeit aufbewahrt.

dieselbe Zuckerart zugesetzt zu werden. Man nennt dies Verfahren nach seinem Urheber, dem Minister Chaptal, Chaptalisiren. Trauben, welche wenig Zucker führen, liefern wenig Alkohol und ein schwächeres Bouquet. Man fügt deshalb der von der Natur inkomplet gelassnen Zuckermenge eine solche vor der Gährung des Saftes zu. Je unreiner die gewählte Zuckerart ist, desto leichter mischt sich anomaler Geschmack oder Geruch dem normalen der abgegohrnen Flüssigkeit bei. Chemisch und physiologisch genau studirt sind jedoch hier die verschiednen Einwirkungen verschieden reiner Zuckerarten noch nicht, und deshalb sind davon wir weit entfernt, an diesem Umstande ein specielles, etwa prohibitives Interesse nehmen zu können. Ich führe hinsichtlich dieses Zusatzes nur noch an, dass raffinirter Rohr- und Rübenzucker, Stärkezucker, echter Traubenzucker, Rohrrohzucker und Melassen (s. „Zucker") zur Verwendung kommen. Eigenthümlich und genial ist Petiot's Zuckerverwendung bei der Weinbereitung: derselbe zieht bald nach dem Zerdrücken der Trauben, noch vor der Gährung, allen Saft, ohne auszupressen, ab, und lässt diesen für sich gähren; auf die festen Rückstände (die Beerenhäute u. s. w.) bringt er Zuckerwasser von bestimmtem Gehalte, je nach der Alkoholmenge, welche erreicht werden soll; lässt gähren und zieht zur rechten Zeit ab; giesst von Neuem Zuckerwasser auf, zieht nach der Gährung wieder ab und presst dann die Trester; diese bringt er nochmals mit Zuckerwasser auf die Gährkufe und zieht von Neuem ab. Der nach dieser Methode bereitete Rothwein ist gut gefärbt, sein Alkoholgehalt steht im Belieben des Fabrikanten; über das Bouquet und den Geschmack desselben sagt Petiot (bei Maumené): „Le vin d'eau sucrée est moins acide, plus vineux, plus moëlleux, plus présent à boire (comme disent les marchands) et a plus de bouquet que le vin naturel; en un mot, il est positivement meilleur." Konservation und überseeische Versendung verträgt der Wein sehr gut. Im Jahre 1855 hat Petiot vermöge seiner Methode 3000 Hektoliter Wein bereitet. Auf einzelnen Bottichen hat er den Zuckerwasserzusatz 8 bis 9 Mal wiederholt: zwei Mal zu Weisswein, vor der Gährung, zwei Mal zu Rothwein, und vier oder fünf Mal zu mehr oder weniger gefärbtem hellen Wein. Nach Petiot's Anführung hat auch Thenard (sen.) den nach dieser Methode gemachten Wein gut gefunden.

Gegen diese wahrhaft geniale Verwerthung der Weintrester ist von unsrer Seite nicht das Geringste einzuwenden; ja ich kann nicht umhin, in derselben auch für die blos Wein konsumirenden Länder in doppelter Beziehung einen bedeutungsvollen Fortschritt zu sehen: α) diese massenhafte Vermehrung der Weinproduktion ist, wenn die Eingangssteuern der Länder genannter Kategorie derselben parallel herabgesetzt werden, ein ganz ausgezeichnetes Gegenmittel gegen die Fabrikation jener Mischungen, an welchen gute Trauben gar nicht, und hin und wieder nicht einmal gutes Obst participirt; β) die Zuckerwasseraufgüsse extrahiren für sich den rothen Farbstoff der Beeren (welchen eine einmalige

Weinbereitung niemals wesentlich angreift), so dass nicht einmal Veranlassung gegeben ist, den aus jenen resultirenden Wein künstlich zu färben. Der enorme Gewinn für die Weinproducenten bedarf keiner Erläuterung.

Unter dies Rubrum gehört auch das Verfahren von Gall, in vergohrnen Weinen durch Zuckerwasserzusatz unter Erwärmung und event. unter Hefenzusatz eine wiederholte Gährung einzuleiten. Es scheint hierbei der schon vorhandne Alkohol nicht mit Nothwendigkeit eine höhere Oxydation erfahren zu müssen, wie dies Cellarius[1]) befürchtet, und ist gegen dies Verfahren zur Zeit sanitätspolizeilich ebensowenig etwas einzuwenden, als gegen das von Chaptal oder Petiot.

Ueber die Qualität der verschiednen Zuckerarten und das Verhältniss derselben zu den Konsumenten gezuckerter Weine s. „Zucker", speciell den Schluss des Artikels.

Der Zuckerzusatz findet manchmal in mehr mittelbarer Weise statt: durch das Hinzufügen von Trauben, die an der Sonne oder im Ofen getrocknet sind, oder durch Eindicken eines Theiles des Mosts bei gelinder Hitze. In den erstern Fällen soll Zuckerbildung (und auch Veränderung der fetten Bestandtheile des Traubensaftes) eintreten, im letztern Falle findet ausser der relativen Zuckervermehrung Weinsteinausscheidung beim Erkalten des eingeengten Saftes statt.

b) Den Wasserzusatz, wenn der Saft zu reich an Zucker ist, um das gewünschte Fabrikat geben zu können. Jedenfalls kann die Beschaffenheit des Wassers hier auf die des Weins Einfluss üben; man setzt auch Kochsalz oder einfach Meerwasser zu, oder benutzt zuckerärmeren Saft zur Verdünnung.

c) Den Alkoholzusatz. Dieses Moment ist für uns von ganz besondrem Interesse. Wir fragen: ist der zugesetzte Weingeist nicht öfter fuselig als fuselfrei, bei billigen Weinen besonders? Ist uns in irgend einer Weise garantirt, dass der qu. Zusatz nicht eine ganz ungewöhnlich grosse Alkoholmenge in den Wein bringe? Haben wir deshalb Veranlassung, die billigen Weine hin und wieder Alkoholbestimmungen zu unterwerfen, um uns zu überzeugen, welche Mengen Alkohol eine gegebne Bevölkerung in der unverfänglichen Form des Weins geniesst? Haben wir das Recht, gewisse Alkoholmengen, welche der Wein niemals ohne Alkoholzusatz führt, zu verpönen? Auf diese Fragen dürfte die Antwort folgendermaassen lauten müssen. Jedenfalls kommt der Weingeist auch fuselig in die billigen Weine, doch geniessen wir in Bieren und Liqueuren auch Amylalkohol, und das Arom des echten Weins enthält selbst diesen und noch andre, ungewöhnlichere Alkohole (s. später): wir könnten deshalb den Zusatz fuseligen Weingeists zum Weine nicht verbieten, auch wenn wir über die Gefährlichkeit der Fuselöle der verschiednen Weingeistarten (aus Kartoffeln, Getreide, Zuckerrohr, Weintrestern, Rüben) ganz im Klaren wären, wie wir es nicht sind; Alkoholmengen, welche

---

[1]) Casper's Vierteljahrsschrift IX. 1stes Heft S. 60.

der Wein im Normale nicht führt, dürften in der That bei ganz rohem Produciren hin und wieder in das Fabrikat gerathen, und es wäre sehr wünschenswerth, wenn der Wein, wo er Volksgetränk ist, von solchen Excessen im Alkoholgehalte ferngehalten werden könnte; aber es ist schwer, eine Zahl für den letztern amtlich zu fixiren, schwerer hier als beim Biere, weil der Wein alkoholreicher als das letztre ist, und in dieser Beziehung in verschiednen Jahren wesentlich variirt, wenn die Kunst nicht einwirkt. Gleichwohl dürfte es ausführbar sein, dem französischen und deutschen Weine in 18—20 % Alkohol seine extremste Menge amtlich vorzuschreiben, und hin und wieder die landesüblichen billigen Weine auf den Alkoholgehalt hin zu prüfen. Will man jene Vorschrift nicht geben, so wird es immer epidemiologisch und in andern Beziehungen von Interesse sein, neben der sonstigen chemischen Beschaffenheit der im Lande getrunknen Weine auch deren Alkoholgehalt genau zu kennen. Selbstredend kommt unter diesem Rubro auch der Zuckerzusatz sowohl in quantitativer Beziehung (Alkoholmenge), als in qualitativer (Natur der Alkohole) in Betracht und zu uns bei verjährendem Zucker in gleiche Linie wie der Alkoholzusatz.

d) Die theilweise Entfärbung zu stark farbigen Rothweins. Man hilft sich dabei entweder durch schwach gefärbte Weine, oder dadurch, dass man den Wein in Flaschen einige Tage dem direkten Sonnenlichte aussetzt, oder durch Thierkohle. Ist diese nicht wiederholt geglüht und mit Salzsäure extrahirt, so verderbt sie leicht den Wein.

e) Das Färben. Man führt dies entweder mit dunklem, farbreichem Weine oder mit Färbemitteln aus, welche dem Weine fern stehen. Der rothen Farbstoffe unschädlicher Art, welche zu diesem viel erstrebten Zwecke verwendet werden können und werden, giebt es eine grosse Zahl. Es ist uns fast vollkommen (s. später) gleichgiltig, welcher von diesen Stoffen gewählt wird, ob rothe Rüben, Hollunderbeeren, Lackmus, Phytolacca- oder Maulbeeren, Fernambuk- oder Campecheholz, da keine dieser Substanzen eine hygienische Bedeutung hat. In hohem Grade aber interessirt uns, dass zur Hebung der künstlichen (oder auch natürlichen ?) Rothweinfarbe gewisse differente Substanzen verwendet werden: Alaun, Schwefelsäure. Von dem erstern hat man in Frankreich in der neueren Zeit Quantitäten bis 7 Grammes im Litre gefunden. Der Schwefelsäurezusatz, welcher das weinsteinsaure Kali des Weins in schwefelsaures umwandelt, dürfte ungleich seltner als der des Alauns, aber wegen der vielen freigemachten Weinsteinsäure und des Gehalts an schwefelsaurem Kali auch nicht ganz ohne hygienische Bedeutung sein. Es scheinen mir beiderlei Zusätze bei irgend erheblicher Menge durchaus polizeiwidrig, und je häufiger man in Frankreich selbst die Rothweine mit der Teinte de Fismes oder de Poitiers herstellt, eine Färberei, welche in den Weindistrikten Frankreichs nicht verboten ist, desto mehr Veranlassung haben wir, die bei uns zur Konsumtion kommenden Rothweine (französischen oder beliebigen Ursprungs) wenigstens auf ihren Alaungehalt

zu untersuchen. Maumené giebt ein Recept der „Teinte de Fismes“, die übrigens variirt, in Folgendem: Hollunderbeeren 250—500 Th., Alaun 30—65 Th., Wasser 800—600 Th. Man wendet auch Sambucus ebulus und statt Wasser schlechte Weine an[1]).

Unter dies Rubrum gehört auch das Gypsen der Weine. Je länger der Most auf den Trestern bleibt, desto farbreicher wird er; es gilt dabei jedoch, die Gährung zu beschränken, was der Gyps bewirkt. Man wendet denselben gebrannt an. Der Gyps zersetzt das weinsteinsaure Salz, es kommt schwefelsaures Kali in Lösung und weinsteinsaurer Kalk fällt nieder. Studien, welche eine französische Kommission über die chemischen Wirkungen des Verfahrens bei einem bestimmten Weine in der neueren Zeit angestellt hat, haben ergeben, dass der natürliche (nichtgegypste) Wein pro Litre 2,048, solcher, der mit reinem Gyps behandelt war, 2,740, solcher, auf welchen Gyps von Lasalles gewirkt hatte, 3,112 Grammes Asche gab. Hinsichtlich der einzelnen Aschenbestandtheile führe ich nur an, dass, wie sich fast von vornherein versteht, der gegypste Wein, besonders der mit dem unreinen Gypse von Lasalles behandelte, eine Asche ergab, welche mehrere Male reicher an schwefelsaurem Kali war als bei dem natürlichen; der mit dem unreinen Gypse behandelte Wein ergab etwas über die Hälfte des Gesammtgewichts der Asche an schwefelsaurem Kali. Diese Resultate zeigen, dass das Gypsen jenem Weine pro Litre resp. 0,692 und 1,064 Gramme an Asche hinzugefügt hatte, was jedenfalls für uns nicht von hoher Bedeutung ist. Die grösste Menge des schwefelsauern Kali's in dem gegypsten Weine war pro Litre 1,828 Gramme, also ungefähr eine halbe Drachme. Nach einem Citate Maumené's behauptet Hugounenq de Lodève, dass der gegypste Wein auch Gyps führe (nicht blos schwefelsaures Kali, nach der Ausfällung von weinsteinsaurem Kalke), und zwar soll die Menge bis auf 6,426 wasserfreies Salz kommen können. Ich habe den Gegenstand nicht selbst durchgearbeitet[2]), vermag also nur Dies anzuführen. Der Umstand, dass Gyps in alkoholhaltigem Wasser gar nicht löslich ist, macht diese Behauptung von Hugounenq etwas verdächtig, wenn nicht etwa suspendirter Gyps gemeint ist; doch wäre auch für diesen Fall die Zahl etwas hoch. Ich kann sonach in dem Gypsen des Weins keine höhere sanitätspolizeiliche Bedeutung finden.

---

[1]) Es sind im handelspolizeilichen Interesse mannigfache Versuche gemacht worden, fremde (rothe) Weinpigmente in gefärbten Weinen zu erkennen. Vogel, Cadet de Gassicourt, Fauré haben resp. essigsaures Blei, Thonerdehydrat, Gerbsäure und Leim zur Diagnose verwendet, doch scheint man zu ganz sicheren Resultaten hier noch nicht gekommen zu sein; s. später.

[2]) Bei einem so theuern Artikel, wie der Wein (in Norddeutschland), kann ein privater Forscher, der mit seinem Gelde die Dinge bezahlen muss, die er im Interesse des öffentlichen Wohles untersucht, wohl Entschuldigung finden, wenn er der Hauptsache nach den Arbeiten guter Oenologen folgt, ohne deren Anführungen zu prüfen.

f) Trübe gewordne Weine klärt man durch Zusatz von Weinsteinsäure, Umziehen in geschwefelte Fässer, oder durch die gewöhnlichen Klärmittel.

g) Schleimig gewordne Weine heilt man durch Gerbstoffzusatz, welcher die (übrigens noch nicht gekannte) Schleimsubstanz ausfällt[1]).

h) Weine, welche zu reich an Gerbsäure sind, behandelt man mit Leim, welcher einen Theil dieser ausfällt.

i) Sauer gewordne Weine behandelt man mit neutralem weinsteinsauern Kali oder mit Milch. Hier ist es, wo man in früheren Zeiten und äusserst selten jetzt noch Bleiglötte verwendet. Nur ungegohrner Traubensaft kann bei zu starkem Säuregehalte (Weinsteinsäure) mit kohlensauerm Kalk (Marmor, reine Kreide) abgestumpft werden, da hierbei der Kalk als weinsteinsaurer niederfällt; sauer gewordner Wein (Essigsäure) würde essigsaures Kalksalz in Lösung nehmen, und dadurch bitter schmecken. Man füllt auch in stark geschwefelte Fässer um. Frischer Traubensaft, der zu sauer ist, wird auch durch Verdünnen mit Zuckerwasser minder sauer gemacht.

k) Bitter gewordne Weine heilt man durch Kalkwasser oder Schwefeln. Im erstern Falle nimmt man 250—500 Milligr. Kalk auf das Litre Wein; derselbe muss nach der Operation noch seine saure Reaktion haben. Die Bitterkeit wird auf die Bildung von Aldehyd-Ammoniak bezogen.

l) Wein, welcher durch Faulung des Ferments übelriechend geworden, wird mit Holzkohle behandelt, die man in die Fässer wirft, oder in einem Beutel im Weine aufhängt.

m) Weine, deren weinsteinsaures Kali sich in kohlensaures umgewandelt hat, und die dadurch an Farbe und Geschmack Veränderungen erfahren haben, werden durch Zusatz von Weinsteinsäure geheilt. Jene Veränderung kommt bei Weinen, welche alkoholarm sind und häufig umgefüllt werden, durch Oxydation der Weinsteinsäure vor.

n) Wein, dessen Geschmack durch Verderbniss des Holzes des Fasses gelitten, soll man durch inniges Mischen mit Olivenöl heilen. Alte, innen verdorbne Fässer soll man, um die Weinveränderung zu verhüten, innen mit concentrirter Schwefelsäure behandeln, dann mit Wasser, event. Kalkmilch spülen.

o) Ich muss noch des Schwefelns gedenken. Dasselbe hat in der Weinindustrie zwei verschiedne Zwecke: es soll einerseits die chemische (Gährungs-) Aktivität der auf der innern Fasswandung abgelagerten Hefe vernichten, welche den eingefüllten Wein vielfach in einen unerwünschten (buttersauern oder andern) Gährungsprozess versetzt,

---

[1]) Ich kann an diesem Orte nicht auf die Besprechung der übrigens noch fast ganz dunkeln chemischen Vorgänge bei den verschiednen Weinveränderungen oder auf Erörterung der Wirkung der Heilmittel bei denselben eingehen.

und andrerseits die normale Gährung des Weins selbst, der Versendung oder andrer Zwecke wegen, für einige Zeit anhalten. Im erstern Falle werden die leeren Fässer, im andern die gefüllten geschwefelt. Das Erstre wird mit einfachen Schwefelfäden oder mit besondern Verbrennungsapparaten ausgeführt, welche das Einfallen der Asche in das Fass verhüten. Der zur Verbrennung kommende Schwefel ist gewöhnlich mit andern Stoffen: Gewürznelkenpulver, Ingwer, Zimmt, Iris florentina, Lavendel, Thymian, Majoran, Veilchen, absichtlich versetzt. Bei der Verbrennung des Schwefels brennen diese Substanzen nicht mit, sondern ihre ätherischen Oele verdampfen nur und schlagen sich an den Fasswandungen nieder, um ihr Aroma dem einzufüllenden Weine mitzutheilen. Beim eigentlichen Schwefeln des Weins wird der Schwefelfaden erst in der leeren Tonne verbrannt, dann in dieselbe eine kleine Menge des Weins gegossen, der Spund aufgesetzt, das Fass zur Absorption der schwefligen Säure durch den Wein bewegt, von Neuem Schwefel verbrannt, wieder eine Portion Wein eingefüllt, wieder bewegt, und so fort, bis das Fass voll ist. Es ist den Weinhändlern bekannt, dass hierbei beim Lockermachen des Spundes derselbe (durch freigewordne, früher absorbirt gewesne Kohlensäure) oft mit grosser Heftigkeit weggeschleudert wird und leicht ernste Verletzungen bewirken kann. Solcher Wein riecht im Anfange stark nach schwefliger Säure; nach einiger Zeit geht diese in Schwefelsäure über, welche weinsteinsaures Salz zersetzt und unter Bildung von schwefelsaurem Kali Weinsteinsäure frei macht. Nach Bischoff soll bei der Verbrennung der Schwefelfäden ausser schwefliger Säure auch Schwefelkohlenstoff sich bilden, welcher an den unangenehmen Wirkungen frisch geschwefelter Weine schuld sein soll. Man hat hier auch ganz sachgemäss an den Arsengehalt manches Schwefels gedacht, und dürfte es in der That von Wichtigkeit sein, die in den Weindistrikten zum Schwefeln gebrauchten Fäden, resp. den Schwefel auf Arsengehalt hin öfter zu untersuchen (über das Verfahren s. „Caoutschukindustrie“). Man hat die Verwendung des Schwefels zu den oben genannten Zwecken durch andre Substanzen zu ersetzen versucht, bisher aber ohne Resultat.

Wie man ersieht, bringt das Schwefeln Schwefelsäure, resp. schwefelsaures Salz in den Wein, doch kann die Menge immer nur eine sehr geringe sein.

p) Das Säubern der Flaschen präkavirt vielen übeln Veränderungen des Weins. Man hat mit Blei-, Zinn-, Zinkschrot gespült: hierbei blieben kleine Schrotkörnchen hin und wieder in der Flasche zurück, was für Blei und Zink von naheliegender Bedeutung war; aber auch Zinn soll von Wein angegriffen werden. Bei den Champagnerflaschen verwendet man in Frankreich jetzt vielfach einen Bürstenapparat (Caillet), der jedoch manchen Einwand zulassen dürfte. Man kann hier durchweg mit grobkörnigem Sande statt des Schrots auskommen.

q) Auch gebrauchte Korke bedürfen einiger Rücksicht, wenn

die Deposita auf denselben nicht übel auf den Wein wirken sollen. Ich übergehe die Manoeuvres, die man mit Champagnerpfropfen vornimmt, um sie gut schliessend zu machen, und betrachte nur die Waschungen der Korke. Hierbei darf ich nicht unerwähnt lassen, dass man ausser mit Wasser auch mit Säuren, besonders Oxalsäure, wäscht, um Eisenoxyd zu entfernen, das der (Champagner-) Pfropfen aus dem Eisendraht aufgenommen, und dass auch Zinn-chlorür und -chlorid zur Verwendung kommt; die gebrauchten Waschwässer dürften einiger Aufmerksamkeit der Polizei zu empfehlen sein, damit sie sich nicht in die Brunnen infiltriren.

r) Der sechs bis acht Atmosphären betragende Druck, welchen die Korke der moussirenden Weine auszuhalten haben, macht das Sichern derselben durch Bindfaden und Draht nöthig. Dieser letztre wird, wenn er nur aus Eisen ist, beim Lagern im Keller leicht durch seine ganze Masse oxydirt und giebt dann zum Entweichen des Korks Anlass. Man hat deshalb den Eisendraht verzinnt oder der geringern Kosten wegen verzinkt. Bei der Bearbeitung dieser verzinkten (galvanisirten) Drähte hat man in Rheims Vergiftungen [1]) der Arbeiter beobachtet, welche von Zinkoxyd herrührten, das sie als solches oder als kohlensaures Salz in Form von Staub eingeathmet haben sollten; wahrscheinlich war aber der Sachverhalt ein andrer.

Die jetzt überall bereiteten moussirenden Weine, welche Kohlensäure unter dem Drucke mehrerer (gewöhnlich 6—8) Atmosphären absorbirt enthalten, werden unter mehrmaligem Zusatze von Zuckerlösung (Liqueur), welche eben die grossen Kohlensäuremengen liefert, bereitet. Die öfteren Eröffnungen der Flaschen zur Entleerung abgesetzter Hefe (Degorgement) erwähne ich nur. Auch hier findet der Alaun und die Gerbsäure Verwendung, und zwar um die Hefe in einer nicht am Glase haftenden Form, sondern mehr als Pulver niederzuschlagen. Gegen das Schleimigwerden wird hier wie oben *ad* g. Gerbsäure verwendet, und zwar Gallusgerbstoff. Im Gegensatze zu der aus der Champagne stammenden Bereitungsweise, welche die Kohlensäure sich aus gährendem Zucker bilden lässt, wird auch moussirender Wein durch Sättigung mit fertiger Kohlensäure unter hohem Drucke hergestellt.

Wir sind bei keiner dieser C̈-Methoden irgendwie interessirt.

s) Ich habe an dieser Stelle auch noch des Ablagerns der Weine, wobei Weinstein-, Hefen-, ev. Farbstoffabscheidung stattfindet, in sofern zu gedenken, als der Genuss zu junger Weine hin und wieder leichtere Leiden herbeiführt.

t) Manche Weine ertragen überseeische Versendung gut, andre gar nicht ohne wesentliche Verschlechterung. Man sichert einige der letztern Kategorie dadurch gegen dies Umschlagen, dass man sie durch einen Zusatz von Weingeist alkoholreicher macht, als sie ursprünglich sind: Portwein, Madeira.

---

[1]) Maumené l. c. p. 453 squ.

u) Maumené, der den Wein so gründlich betrachtet, spricht nicht davon, dass das Bouquet auch durch Zusatz von sogenannten künstlichen Fruchtessenzen hervorgerufen oder vermehrt werde. Dies anzunehmen scheint mir jedoch sehr nahe zu liegen. Sollte die Weinfabrikation noch nicht zu dieser Technik gelangt sein, so steht sie eigentlich hinter der Zeit zurück. Sie würde freilich kaum reüssiren, wenn sie sich des Ananasöls (künstlichen) oder Birn- oder Apfelöls bediente (resp. buttersaures Aethyloxyd, essigsaures Aethyloxyd + essigsaures Amyloxyd, baldrians. Amyloxyd), aber sie kann neue Ester zusammensetzen, die ihrem Zwecke besser entsprechen. Die Sanitätspolizei ebensowenig wie die Handelspolizei wird gegen diese Bouquetfabrikation Etwas einwenden können. —

Ad II. Der Leser wird nach dem Vorhergehenden und nach den bald zu gebenden Anführungen über den ungegohrnen Traubensaft und die Weingährung die Zahl und Natur der Stoffe wenigstens einigermaassen [1]) übersehen können, welche der Wein des Verkehrs aufweisen kann.

Der frische Traubensaft führt (Maumené l. c. p. 273):

<table>
<tr><td colspan="2">Wasser</td><td>860—830 Th.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Traubenzucker</td><td>150—300 „</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gummi</td><td rowspan="20">30 — 20 „</td></tr>
<tr><td colspan="2">Schleim</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pektin</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fette</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aetherisches Oel</td></tr>
<tr><td colspan="2">Extraktivstoffe</td></tr>
<tr><td colspan="2">Eiweiss und andere stickstoffige Substanzen</td></tr>
<tr><td>Weinsteinsaure</td><td rowspan="9">Kali
Natron
Kalk
Magnesia
Thonerde
Eisenoxyd
Ammoniak (?)</td></tr>
<tr><td>Traubensaure</td></tr>
<tr><td>Aepfelsaure</td></tr>
<tr><td>Citronsaure (?)</td></tr>
<tr><td>Schwefelsaure</td></tr>
<tr><td>Salpetersaure (?)</td></tr>
<tr><td>Phosphorsaure</td></tr>
<tr><td>Kieselsaure Salze der Basen</td></tr>
<tr><td>Chlor-? Brom-? Jod-? Fluor-? Metalle von</td></tr>
<tr><td colspan="2">Freie Weinsteinsäure</td></tr>
<tr><td colspan="2">„ Trauben „</td></tr>
<tr><td colspan="2">„ Citron „</td></tr>
<tr><td colspan="2">„ Apfel „</td></tr>
</table>

---

[1]) Von befriedigender Klarheit ist die Chemie des frischen Traubensaftes, und die der Weinbildung noch sehr weit entfernt: noch sehr Viel ist hypothetisch. Ich gebe deshalb nur die allgemeinen Umrisse und gehe auf Specielles, wie das Fauré'sche Oenanthin, auf das Gummi, den Schleim u. A. nicht ein.

Der Saft aller Trauben ist ungefärbt, wenigstens frei von blauem Farbstoffe. Der letztre inhärirt, wie bekannt, den blauen Hülsen und wird, im frischen Safte unlöslich, erst beim Gähren, seiner Löslichkeit in alkoholischen Flüssigkeiten wegen, aufgenommen. Die freie Säure des Weins färbt ihn dabei roth. Ueber die Natur dieses so wie des braunen Weinfarbstoffs (Tannomelansäure) ist die Chemie noch nicht klar. Die Kerne, Hülsen und Stiele führen ausserdem Gerbsäure und die erstern noch ein fettes trocknendes Oel zu 10—11 % ihres Gewichts. Auch in den Hülsen soll nach Aubergier ein fettes Oel vorhanden sein. Diese Fette sollen zur Bildung des Bouquet beitragen.

Der Traubenzucker besteht nach neueren Untersuchungen aus zwei verschiednen, isomeren Zuckerarten: Glycose und Chylariose der französischen Chemiker (Soubeiran), von welchen nur die erstre krystallisirbar, die zweite ein Syrup ist. Unter Umständen geht dieser Zucker in Mannit über.

An freier Säure enthält der Saft ziemlich unzweifelhaft Weinsteinsäure, wahrscheinlich Citronensäure, und in manchen Trauben wenigstens unzweifelhaft Apfelsäure. Von den Salzen ist das saure weinsteinsaure Kali das bedeutsamste: es lagert sich dasselbe bekanntlich ab in dem Verhältnisse, als der Traubensaft durch die Gährung alkoholreicher wird. In jüngeren Weinen hat Maumené pro Litre 5,71 Grammes des Salzes gefunden. Dasselbe löst Metalloxyde leicht, und macht deshalb die Berührung von Most und Wein mit Blei, Zink und Kupfer sehr gefährlich.

Bei Anwesenheit von weinsteinsaurem Kalke und stickstoffigen Substanzen geht das Salz unter Umständen in metacetonsaures Salz über. Ausser dem Kalisalze kommt auch das Kalk-, Thonerde- und Eisensalz in manchem Traubensafte vor. Neben der Weinsteinsäure bildet auch die Traubensäure Salze des Saftes, und ebenso wahrscheinlich auch die andern organischen Säuren mit Einschluss der Metapektinsäure. Von den Säuren unorganischer Natur hebe ich die Phosphorsäure und als Base besonders das Kali hervor. Beide variiren jedoch im Traubensafte ziemlich erheblich. Crasso (bei Knapp) giebt den Phosphorsäuregehalt in vier Mostarten zwischen 0,259 und 0,409 % Asche, 0,0398 — 0,0575 Phosphorsäure und 0,1718—0,2939 % Kali.

Die Gährung gestaltet die obige schematische Zusammensetzung des Traubensaftes in folgende, ebenfalls schematische um: [1])

[1]) Maumené l. c. p. 135.

Wasser	900—891
Aethylalkohol	80 — 79
Butyl-, Amyl- u. a. Alkohole	
Aldehyd	
Aethylester [1]) der Essigsäure, Buttersäure, Oenanthsäure (önanthylige Säure), Weinsteinsäure (Butyl-, Amyl- u. a. Ester dieser Säuren, Ppm.)	
Mehrere ätherische Oele	
Traubenzucker beider Arten	
Mannit	
Schleim, Gummi, Dextrin	
Pektin	
Farbstoffe	
Fette	
Stickstoffsubstanzen (Fermente)	
Saures weinsteinsaures Kali (Maximum = 6 Grammes im Litre)	20 — 30
Neutraler weinsteinsaurer Kalk	
— s — s Ammoniak	
Saure weinsteinsaure Thonerde mit oder ohne Kali	
Saures weinsteinsaures Eisen	
Traubensaure Salze	
Essigsaure, metacetonsaure, buttersaure, milchsaure (baldriansaure Ppm.) Salze	
Schwefelsaure, salpetersaure, phosphorsaure, kieselsaure Salze und Chlor-, Brom-, Jod- und Fluorverbindungen des Kali, Natron, Kalks, Eisens, Ammoniaks, der Bittererde und der Thonerde	
Freie Kohlensäure, Traubensäure, Weinsteinsäure, Apfel-, Citron-, Gerb-, Metapektin-, Essig-, Milch-, Butter- und Baldriansäure	

Das specifische Gewicht des Weins bewegt sich ungefähr zwischen 0,982 (Portwein) und 1,0958 (Bergerac); es fällt selbstredend mit dem Steigen der Alkoholmenge und umgekehrt.

Die eben aufgeführten Bestandtheile bilden sich, insoweit als dieselben im Traubensafte nicht vorhanden waren, durch die Einwirkung der als Ferment wirkenden und Hefenzellen (s. „Bier") liefernden stickstoffigen Bestandtheile auf den Zucker einerseits (die verschiedenen Alkohole, unter welchen der Aethylalkohol nur quantitativ am meisten hervortritt), andrerseits durch die Wirkung der Säuren auf die verschiednen Alkoholarten des gegohrnen Weins (die Ester der Alkoholradikale), endlich bewirken Veränderungen, welche die

[1]) Ich substituire diesen Schlossbergerschen Terminus dem französischen éther acétique u. s. w. Essigäther = essigsaures Aethyloxyd, oder essigsaures Aethylester.

stickstoffigen Bestandtheile erfahren, durch Einleiten milchsaurer, buttersaurer u. a. Gährung das Auftreten dieser Säuren, so wie die Oxydation des Aethylalkohols das der Essigsäure, wobei das Aldehyd des Aethyls als Zwischenstufe zwischen Aethylalkohol und Essigsäure auftritt. (Aethyl = $C^4 H^5$. Aethyloxyd = $C^4 H^5 O$ (gewöhnlicher Aether, Aethyläther). Aethyloxydhydrat = Alcohol = Aethylalcohol = $C^4 H^5 O + HO$, Aethylaldehyd = $C^4 H^3 O + HO$. Essigsäure = $C^4 H^3 O^3 + HO$.)

Die Chemie der Gährungsvorgänge unsres Falls ist neuerdings durch Pasteur (vgl. die aus den Comptes rendus entnommenen Aufsätze im Journal für praktische Chemie von Erdmann und Werther, 1858. Nro. 7 und 8. S. 447—460.) wesentlich bereichert worden und zwar zum Theil in einer Weise, die auch von uns nicht ignorirt werden kann. Bei der Alkoholgährung nimmt nach Pasteur die Hefe etwas vom Zucker auf; es existirt keine Gleichung zwischen den Quantitäten des Alkohols, der Kohlensäure (der Milchsäure) und dem Totalgewichte des unkrystallisirbar gewordenen Zuckers. Die Menge des während der Gährung aus der Hefe gebildeten Ammoniaks ist sehr gering. Die Spaltung des Zuckers in Alkohol und $\dot{C}$ hängt zusammen mit einer Lebensthätigkeit, einer Organisation von Kügelchen, an welchen der Zucker direkten Antheil nimmt, indem er einen Theil der Substanz dieser Kügelchen liefert. Es giebt keine alkoholische Gährung, bei welcher sich nicht auf Kosten des Zuckers **Bernsteinsäure** bildet; ihre Menge beträgt wenigstens ½% vom gährungsfähigen Zucker. In einem Weine vom Juragebirge wurde durch Verdampfen eines Litre, Aufnahme des Rückstandes mit Aether und Verdampfen die Abscheidung einer sehr merklichen Menge von krystallisirter Bernsteinsäure aus dem milchsäurehaltigen Syrup von Pasteur beobachtet.

Dieser Bernsteinsäuregehalt hat ganz gewiss in Weinländern seine bestimmte hygienische Bedeutung.

Es hat für die Praxis weniger Bedeutung als es scheint, Zahlen für die einzelnen Bestandtheile verschiedner Weinsorten anzugeben. Mehr als bei irgend einem andern Produkte, speciell mehr als beim Biere, variiren diese Zahlen bei demselben Weine nach dem Jahrgange, und in wiefern die Weinfabrikation auf die Grösse derselben einen entschiednen Einfluss ausübt, kann man den von verschiednen Analytikern notirten Zahlenresultaten immer nur einen relativen Werth beimessen. Ich enthalte mich deshalb wenigstens der obligaten Alhoholangaben, die der Leser in jedem Handbuche der organischen Chemie oder Diätetik findet, und führe hinsichtlich des (Aethyl-) Alkoholgehalts nur an, dass Maumené (l. c. p. 37.) bei jedem Weine, der mehr als 15 Volumprocente Alkohol enthält, Alkoholzusatz für wahrscheinlich erklärt, so wie Wasserzusatz für denjenigen, dessen Alkohol weniger als 8 Vol. % beträgt. Das letztre dürfte sich schwer

aufrecht erhalten lassen. Wenigstens finde ich von alkoholärmeren Weinen notirt: Verrières 6,2 Vol. % (Payen), Eberstädter 1845r mit 5,6 Gewichtsproc. = ungefähr 7 Vol. %, (Fischern), Châtillon 7,5, Barr 6,9, Ergersheim 6,0 Vol. % (Gay-Lussac), Hermitage 7,73, Toulouse 6,01 Vol. % (Fontenelle). Wo immer Etwas darauf ankommt, wie bei epidemiologischen Untersuchungen, bei Annahme einer Weinlieferung für Krankenhäuser, oder andre öffentliche Zwecke, wird man sich durch besondre Alkoholbestimmungen an einigen Proben seine Meinung über den Weingeistgehalt bilden. Ueber das Verfahren hierbei s. „Alkohol". Ich bemerke hierbei, dass man bei dieser Bestimmung zu unserm Zwecke die nach der Sättigung der freien Säure mit dem Alkohol übergehenden flüchtigen Bestandtheile andrer Art vernachlässigen kann, ohne einen erheblichen Fehler zu machen. In wiefern der Alkoholgehalt des Weins, wie aus Nro. I. hervorgeht, mannigfach nicht vom Zucker der Trauben allein, sondern von Stärkezucker, andern Zuckerarten, oder von zugesetztem Alkohol selbst abstammt, ist es möglich, dass der so hergestellte Wein mehr Amylalkohol (Kartoffelfuselöl) oder überhaupt mehr von andrem als Aethyl-Alkohol enthält, als wenn er von blossen Trauben bereitet worden. Die Oenotechniker rathen daher, immer nur den reinsten krystallisirten Zucker oder resp. Weinbranntwein zu verwenden. Da jedoch in reinem Weine neben dem Aethylalkohol auch viele andre, und auch Amylalkohol vorkommt, und es sich somit hier nur um ein Plus oder Minus an Nichtäthylalkohol zu handeln scheint, so dürfte nicht einmal für die Handelspolizei, geschweige denn für uns in diesen Verhältnissen eine Veranlassung zum prohibitiven Interessenehmen gegeben sein, wenn immer auch es wahrscheinlich sein dürfte, dass ein an Amylalkohol reicher Wein die Gesundheit zu stören geeignet ist. Wollten wir aber Weine, welche z. B. an Amylalkohol reich sind, verfolgen, so würden wir darin zur Zeit uns mehr auf unsre Geruchswahrnehmung (hier eine sehr unsichere Basis) als auf das Ergebniss der Analyse stützen können, da, meines Wissens, jetzt noch keine Methode zur sicheren Abscheidung des oder der inkriminirten Alkohole aus einem so komplicirten Gemische, wie der Wein es ist, bekannt ist. Ich bemerke hierbei auch, dass an eine sichere Unterscheidung zugesetzten Alkohols von dem im Weine selbst entstandnen trotz der Menge vorgeschlagener Methoden nicht zu denken ist.

Das Bedürfniss, über den Nutritionswerth verschiedner Weine einige Anschauung zu gewinnen, und andrerseits Vermuthungen hinsichtlich der Aetiologie einzelner ernster Krankheiten lassen es wesentlich erscheinen, Zahlen über den Gehalt des Weins an festen Stoffen, Säuren und Salzen da zu haben, wo der Wein Volksgetränk ist. Besonders ist es die Steinkrankheit, deren Aetiologie man auf diesem Gebiete gesucht hat.

Ich gebe, um den Leser bei solchen Arbeiten einigen Anhalt zu

liefern, die folgenden Daten, zuvörderst über den Gehalt an nichtflüchtigen Stoffen [1]), dann an Salzen und an Säuern.

a) Den Gehalt an festem Rückstande nach der Verdampfung betreffend:

Es lieferten trocknen Rückstand das Litre in Grammen [2]):

Malaga	187,8	(Vergnette-Lamotte) (18,15% Kletzinski)
Libanon	162,3	„
Champagne Moët	97,8	„
Madeira	41,9	„ (8,52% Kletzinski)
Tokai	106,0	als ausnahmsweises Maximum (Lüdersdorff) (10,15% und 11,23% Kletzinski)
Naumburger	23	Lüdersdorff
Braunberger	15	Minimum, id.
Steinberger	69	(Maximum) Geiger.
„	106	(ausnahmsweise) Fresenius.
Ruster	107	„ Fischern (Ruster, Rosinenwein 6,24% Kletzinski)
Champagne	111	(Maximum) Métis.
mousseux	126	„ id.
Wiesloch	22	(Minimum) Geiger.
Liebfrauenmilch	41	(gewöhnl.) Fischern.
Hattenheimer	42	(Minim.) Fresenius.
Deidesheimer	32	(Maxim.) Diez.
Hochheimer	16	(Minim.) id. (Hochheimer Domdechant 3,65% Kletzinski)
Bergstrasse	25	(Maxim.) Kersting.
„	17	(Minim.) id.
Mittel von 12 (Rheinweinen)	17,7	Blaanderen.
Teneriffa id.	32,6	id.
Madeira id.	40,2	id.
Porto id.	44,9	id.
Beaune (eine Sorte)	14,1	
Bordeaux id.	16,4	(Chateaux Lafitte 1844er 3,72% Kletzinski)
Hermitage id.	17,2	
Benicarlo id.	31,1	
Champagne	82,7	
Ville dommange 1839	28,52	Maumené.

[1]) Diese Data werden dem Leser speciell die enorme Verschiedenheit der einzelnen Weine in dieser bisher nicht viel beachteten Beziehung zeigen.

[2]) Die Kletzinskischen Daten stammen aus dessen Arbeit in der Wiener Medizinischen Wochenschrift 1855 Nro. 20, die andern sind Maumené entnommen.

Ville dommange	1846	27,41	Maumené.
	1849	30,65	id.
Hermonville	1839	27,84	id.
	1839	25,41	id.
Cap-Wein (Witte Frontignan)		20,12 %	(Kletzinski)
Tinto di Rota (gekochter Wein)		21,57	— —
Menescher		11,17	— —
Cincinnati als künstlicher Champagner		10,15	— —
Cypro		8,76	— —
Setubal		8,25	— —
Sherry		6,28	— —
Santorino		5,22	— —
Forster Traminer 1846		3,65	— —
Szegsarder, rother Ungarwein		3,25	— —
Ofner, rother 1853		3,24	— —
Czernoseker 1846		3,17	
Cincinnati als Rheinwein		3,12	

Unterhalb dieser Zahl stehen bei Kletzinski: Mosel (Brauneberger) 2,65 %, Kirschbacher (Steyermark) 1848, 2,42 %, Vöslau bei Wien 1826 (weiss) 1,75 % und einige andere.

b) Von diesen festen Stoffen ist ein Theil freie Säure. Der Gesammtwerth der Säure, die flüchtige Essigsäure, und event. andre derselben organischen Familie eingeschlossen (s. die schematische Zusammensetzung), betrug in den Blaanderenschen und Güningschen Bestimmungen auf Schwefelsäure (SO^3HO) in Grammen reducirt, vom sauersten zum ärmsten absteigend im Litre die in der folgenden ersten Zahlenkolumne angegebne Zahl. Der Schwefelsäurewerth der flüchtigen Säure ist in der zweiten Zahlenreihe angegeben.

	Säuregesammtwerth = SO^3HO.	Flüchtige Säure = SO^3HO.
Traubensaft	12,21	—
Tavelle	3,08	0,17
Narbonne	2,96	0,39
Benicarlo	2,84	0,53
Roussillon	2,66	0,36
Bergerac (weisser)	2,66	0,77
Bourgogne (Pommard)	2,63	0,38
Langlade	2,55	0,38
Saint-Georges	2,49	0,73
Côtes (weisser)	2,37	0,71
Madeira (Mittel von 12 Sorten)	2,25	0,94
Sauterne	2,21	0,50

	Säuregesammtwerth = SO^3HO.	Flüchtige Säure = SO^3HO.
Bordeaux }	2,15	0,49
Hermitage }		0,60
Teneriffa (Mittel von 12 Sorten)	2,14	0,65
Champagne }		0,36
Rivesaltes }	2,09	0,48
Lacryma Christi }		0,67
Rheinwein (Mittel von 11 Sorten)	1,97[1])	0,38
Bourgogne (Beaune)	1,79	0,18
Porto (Mittel von 11 Sorten) .	1,67	0,54

Mit diesen Zahlen stimmen gar nicht die neueren von Lefèvre, welche sich auch bei Maumené notirt finden. Die Differenzen sind so gross, dass sie nicht vom Jahrgange und der Art ausgehen können. Das höchste Schwefelsäureäquivalent, das sich als Lefèvre'sches Datum notirt findet, ist in Grammen (Vin du Gers) 0,88 für die Gesammtmenge der Säure, das geringste 0,42 (Vin du commerce de Paris). Mit den grössern Zahlen stimmen die folgenden besser: Lüdersdorff fand für Oppenheimer Wein als Minimum den Schwefelsäurewerth zu 2,45, als Maximum für Naumburger 4,61, Diez für Rüdesheimer als Minimum 3,43, für Riesling als Maximum 8,11, Fresenius fand als Minimum 1,38, als Maximum 1,82, Schubert 1,47 und 4,41, und Maumené fand die Zahl für einen gefälschten Wein 8,47.

Nimmt man, wie man darf, die flüchtige Säure der Hauptsache nach als Essigsäure, so ergiebt sich hieraus, dass alle die untersuchten Weine dieselbe in reichem Maasse besassen, und der Madeira, bei welchem man dieselbe am schwächsten vermuthen könnte, grade am reichlichsten. Im Portwein sind die nichtflüchtigen Säuren (Schwefelsäureäquivalent derselben = 1,13) sehr schwach, im Tavelle (2,91) sehr stark vertreten. Es ist kaum anzunehmen, dass so wesentliche Verschiedenheiten im Säuregehalte, mag derselbe immerhin durch Zucker gemildert erscheinen, ohne epi- und endemiologische Bedeutung bleiben könne, wo der Wein Volksgetränk ist. Es ist ferner dabei leicht zu sehen, in wie wesentlich verschiednen Verhältnissen sich Bevölkerungen befinden, von welchen die eine Bier, die andre Wein zum gewöhnlichen Getränke hat. In jenem markiren sich sehr geringe Säuremengen schon ziemlich stark und verhindern den Genuss des

---

[1]) Hinsichtlich dieser Zahl vermag ich nicht anzugeben, ob dieselbe richtig ist. Karmarsch und Heeren geben die entsprechende Zahl an Natron (es ist wasserfreies kohlensaures und nicht, wie man bei K. und H. vermuthen könnte, ätzendes zu verstehen) 2,32, was einem Schwefelsäureäquivalente von 2,14 entspricht. Maumené giebt kohlensaures Natron 2,127, was der oben aufgenommenen Schwefelsäurezahl von 1,97 entspricht. Weder die Arbeit von Blaanderen, welchen Maumené als Autor für die Zahl giebt, noch die von Güning, welchen K. und H. als Autor angeben, ist mir im Augenblick zugänglich.

Getränks, im Weine nimmt Jeder ruhig eine sehr bedeutende Säuremenge hin. —

Die Bestimmung der freien Säure in weissen Weinen hat keine Schwierigkeiten; man misst eine bestimmte Menge ab, giebt eine Spur Hämatoxylin in diese und lässt von einer Natron- oder Kalklösung von bekanntem Gehalte so lange zu, bis beim Umschütteln eine nicht mehr verschwindende rothblaue oder Veilchenfarbe auftritt. Bei Rothweinen vertritt das Pigment die Stelle: ich stelle durch einen überschüssigen Natronzusatz die Natur des Pigments fest. Gesetzt, ich habe es mit reinem Weinpigmente zu thun, so gebe ich von titrirter, sehr verdünnter Natronlösung so lange zu, bis der Wein einen Strich in's Dunkelgrüne auch beim Umschütteln behält. Das Pigment bleibt nämlich so lange roth, als nur eine Spur freier Säure in dem Weine vorhanden ist. Wäre das Pigment Fernambuk oder Campeche oder ein andres, durch Alkalien blau, resp. blauroth oder grün werdendes, so giebt die Verwandlung in diese Farbe den Moment an, wo genug Alkali zugelassen worden ist. So stellte ich für einen billigen Rothwein, wie er in Berlin viel zu Glühwein verwendet wird, die Säuremenge pro Litre auf den Werth von 2,940 Grammes Schwefelsäure (SO^3HO) fest.

Einen andern Theil des festen Rückstandes bilden die Salze. Die Zahl derselben variirt wahrscheinlich bedeutend nach dem Boden und Jahrgange; das Gypsen und Alauniren hat ausserdem hier einen wesentlichen Einfluss. Die Gesammtmenge der Salze betrug bei Fauré in Grammen pro Litre für einige Weine des Bordelais: für Weisswein Minimum = 1,700, Maximum 2,727, für Rothweine Minimum 1,416, Maximum 3,571. Filhol fand die Gesammtmenge für andre französische Weine zwischen 0,962 und 3,082 liegend. Ich fand bei einem billigen Rothweine die Aschenmenge pro Litre 3,200 Gramme. Als höchste Zahl für schwefelsaures Kali findet sich in Filhol's Resultaten die von 0,463 notirt, als geringste die von 0,027. Als schwefelsaurer Kalk finden sich als Maximum 0,149. An weinsteinsaurer Thonerde als höchste Zahl 0,054. In den Jacob'schen Salzbestimmungen an französischen Weinen ist als höchste Gesammtsalzzahl notirt: 1,201, das schwefelsaure Kali mit 0,288 (Maximalzahl), die weinsteinsaure Thonerde als Maximalzahl mit 0,057. Die eben aufgezeichneten Daten sind geeignet, bei Untersuchungen von Weinen auf Alaun, Gypsen, Schwefelsäuregehalt vom Schwefeln her zum Anhalt zu dienen. Da in allen diesen Fällen die Menge der in einem gegebenen Weine vorhandenen Schwefelsäure in Frage kommt, kann man bei den qu. Untersuchungen den klaren Wein mit Salpetersäure ansäuern, und Chlorbaryum im Ueberschusse zusetzen, (das ist so lange, bis eine filtrirte Probe mit Schwefelsäure den in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt giebt); man filtrirt dann ab, trocknet, glüht und wägt den ausgefällten schwefelsauren Baryt. Ueber die Berechnung s. „Branntwein“ S. 407. Zur Bestimmung der Thonerde (be-

treffs Alaunzusatzes) verdampft man ein Litre Wein, trocknet und verascht den Rückstand, kocht mit Schwefelsäure, fällt mit Kali oder Natron, nimmt mit überschüssigem Alkali die Thonerde auf, und fällt sie aus dieser Lösung mit Chlorammonium als Thonerdehydrat, filtrirt, wäscht aus, trocknet, glüht und berechnet für 10,83, 100 gewöhnlichen wasserhaltigen Kalialauns.

Kletzinsky hat in dem oben citirten Aufsatze sehr dankenswerther Weise auch eine Reihe von Phosphorsäurebestimmungen niedergelegt. Der Wein hat hinsichtlich dieser Säure gewiss eine hohe nutritive Bedeutung, und könnte man die Thatsache, dass niemals im Weine die Phosphorsäure fehle, und dass sie in demselben sogar verhältnissmässig stark vorhanden ist, vielleicht dazu benutzen, um aus der Abwesenheit oder geringen Menge derselben einen Schluss darüber zu formiren, ob man es in einem vorliegenden Falle mit einem rein künstlichen Gemische oder mit mehr oder weniger fabricirtem Traubenweine zu thun habe. Aus der hohen Bedeutsamkeit der Phosphorsäure könnte man einen Rechtsgrund dafür entnehmen, die künstlichen phosphorfreien Gemische nicht als Wein verkaufen zu lassen. Kletzinski fand den Phosphorsäuregehalt am stärksten bei Tokai (fast 5 p. Mille), Menés (4½), Malaga (4), Ruster (4), am schwächsten im Hochheimer (1¾), Mosel (1½), Brünnerstrasse 1853 (½). Die französischen Zahlen für phosphorsauern Kalk von Filhol und Jacob bleiben hinter diesen Zahlen ziemlich weit zurück, das Maximum beträgt bei dem Erstern: 0,750 Gramme pro Litre (Fronton 1842), bei Jacob 0,480.

Kletzinski hatte bei seinen Bestimmungen 100 Grammes Wein auf ⅓ eingekocht, nach dieser Alkoholverjagung wieder durch destillirtes Wasser verdünnt, stark mit Chlorammonium versetzt, eventuell filtrirt, Ammon zugegeben und nach dem Umschütteln auf 12 Stunden hingestellt, dann dekantirt, den Niederschlag von phosphorsaurer Ammon-Magnesia auf's Filter gebracht, mit ammoniakalischem, dann mit siedendem Wasser ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als phosphorsaure Bittererde gewogen.

Wie bekannt, bildet unvergohrner Zucker einen weiteren Bestandtheil des festen Weinrückstandes. Die Mengen desselben, die auch bis jetzt noch wenig Gegenstand specieller Untersuchung gewesen sind, interessiren uns zu wenig, als dass ich auf dies Thema näher eingehen sollte. Wir können uns nicht einmal für die Qualität des in einem gegebnen Weine vorhandnen Zuckers interessiren, da einerseits die Unterscheidung der verschiednen Arten hier eine etwas missliche sein dürfte, andrerseits auch gute Weine fremdartigen Zukkerzusatz erhalten.

Ich habe oben *ad* e. Nro. I. schon des Färbens der Weine gedacht. Es hätte in dem Falle, dass man über eine Weinlieferung an eine öffentliche Anstalt ganz klar werden wollte, einigen Werth, künstlich mit fremden Farbstoffen hergestellte Rothweine erkennen zu können, um daraus einen Schluss auf die event. Geneigtheit des Fabri-

kanten zum Künsteln ziehen zu können. Leider aber scheint dieser Gegenstand noch nicht ganz klar zu liegen. Maumené spricht sich noch am meisten zum Vortheile der Fauré'schen Untersuchungsmethode aus: man setzt dem Weine, wenn er schon genügende Gerbsäure enthält, Leimlösung zu; ist das erstre nicht der Fall, so giebt man vorher Gerbstoffzusatz; es fällt nun mit dem gerbsauern Leime der Farbstoff nieder, wenn der Wein seine eigne Farbe führt; nicht niedergeschlagen wird der Farbstoff der Früchte, der Sambucusarten, der von Phytolacca, der Maulbeeren, des Campecheholzes, des Fernambuks, der Klatschrosen; es entfärbt sonach sich vollständig oder ganz vollständig reiner Wein, während künstlich gefärbter Wein seine Farbe behält. Man muss jedoch gleich nach der Fällung filtriren. Ich übernehme für dieses Mittel keine Verantwortung, weil es mir trotz Maumené nicht zuverlässig scheint.

Von andern Methoden, fremde rothe (blaue) Farbstoffe in Wein zu erkennen, führe ich noch an, dass Vogel mit essigsaurem Blei operirt, und seiner Angabe nach reiner Rothwein mit demselben einen grüngrauen, Brasilienholz und Hollunderblumen einen indigofarbnen, Campecheholz, Sandelholz und rothe Rüben einen flohfarbnen Niederschlag bilden sollen. So viel ich sehe, ist hier von den Experimentatoren der Fall nicht berücksichtigt worden, dass mehrere Pigmente gleichzeitig in einem Rothweine vorhanden sein können, und dass Alaun zur Dunkelung einer natürlichen, aber schwachen Rothweinfarbe verwendet worden ist. – Nach dem, was meine Versuche mich gelehrt haben, erscheinen Kalkwasser (oder Natronlauge) und essigsaures Blei als gute diagnostische Mittel. Das Bleisalz schlägt reinen Rothwein sehr deutlich graugrün nieder, und bewirkt, wenn die natürliche Farbe durch Alaunzusatz gedunkelt worden ist, eine weniger ausgesprochne, doch immer deutliche, und von dem Verhalten andrer Pigmente sehr wesentlich abweichende Färbung. Es fällt im letztern Falle das schwefelsaure und andres Bleisalz sehr hell weissgraugrünlich schnell zu Boden, und die überstehende Flüssigkeit hat beim Durchsehen eine sehr deutliche gelbgrüne Färbung. Reines Fernambukpigment wird von dem Bleisalze schön blauroth gefällt; ist Alaun zugesetzt worden, so trägt das ausgefällte schwefelsaure (u. a.) Blei schön rosenrothe Farbe. Ist natürlich, aber schwach gefärbter Rothwein mit Fernambuk nachgefärbt, so bewirkt das Bleisalz einen blaugraugrünlichen Niederschlag. Das Hämatoxylin des Campecheholzes, das von Säuren roth gefärbt wird, (und eben so das Lakmuspigment) wird in Wein durch freies Natron oder Kalkwasser sofort schön veilchenblau oder blauroth, Fernambukpigment blauroth, reines Rothweinpigment wird schmutzig gelbbraungrün, sehr dunkel bei concentrirter Natronlösung. Die wenigen Proben des billigsten Rothweins, die ich bisher nur untersucht habe, haben mir, nach dem Verhalten zu Kalk und Blei zu schliessen, nur reines Weinpigment aufgewiesen.

Auf andre Pigmente als die genannten haben sich meine Versuche bisher nicht erstreckt; nöthig wird es sein, das Heidelbeerenpigment auch in Betracht zu ziehen.

Bei Vermischen mehrerer Pigmente kann die Diagnose wohl ganz unsicher werden, doch scheint es zu genügen, wenn man als feststehend annehmen darf, dass reines Rothweinpigment von essigsaurem Blei graugrün, von Alkalien dunkelbraungrün gefärbt und im letztern Falle die Farbe wieder durch Säuern hergestellt wird.

Das Bouquet der Weine Betreffs seiner Bestandtheile zu prüfen vermögen wir noch nicht. —

Ad III. Die Weine, welche sich als solche im Verkehre befinden, ohne auch nur im Entferntesten mit Trauben im Zusammenhange zu sein, sind der Hauptsache nach maskirte Obstweine (s. „Apfelwein“): es ist in hohem Grade unwahrscheinlich, dass Gemische aus Wasser, Spiritus, Essig und Zucker, gefärbt oder ungefärbt, mit oder ohne Zusatz von weinsteinsauern oder citronensauern Salzen sich irgendwie erheblich im Verkehre befinden[1]. Auch die von Mulder (Chemie des Weines) so stark hervorgehobne Londoner Weinfabrikation soll nach Mittheilungen, welche ich in England erhalten, Obstwein zur Basis haben. Die Obstweine sind auch zur Herstellung eines künstlichen Traubenweins überall billig genug und bilden eine sehr passende Grundlage, eine viel bessere als das oben genannte, doch auch Geld kostende Gemisch.

Die Umformung der Obstweine in Traubenweine wird in der neueren Zeit auch bei uns fabrikmässig und sehr grossartig betrieben: man stellt fast alle Sorten Traubenweine her, und selbst dem Kenner dürfte es häufig schwer werden, die Täuschung zu erkennen; ich habe selbst künstlichen Ungarwein verschiedner Sorten sehr gut nachgeahmt gefunden. Gegen diese Imitations ist in keiner Weise das Geringste einzuwenden, von unsrer Seite auch dann nicht, wenn der Wein als echter verkauft wird. In nationalökonomischer Beziehung verdient diese Industrie in Nichtweinländern evident alle Begünstigung. Weisse dergleichen Weine (moussirend oder nicht), welche gut gearbeitet sind, bei welchen die Aepfel und die Birnen sonach nicht sofort vorschmecken, von echten zu unterscheiden, erscheint für jetzt, und auch für die nächste Zukunft der Chemie, als nicht möglich. Rothe Nachahmungen können mit tiefrothen echten Rothweinen so gut „verschnitten“ werden, dass auch das Pigment aufhört, einen Anhaltspunkt zu gewähren.

Uebrigens ist anzuführen, dass den Obstweinen bei der Weinfabrikation die wirklichen Traubenweine geringerer Qualität (für den Osten Grünberger, Oestreicher) ihrerseits eine sehr bedeutende Konkurrenz machen.

---

[1] Mir ist niemals ein Getränk unter die Augen gekommen, das die obige Deutung unzweifelhaft zugelassen hätte; doch will ich deshalb die Existenz solcher Fabrikate nicht ableugnen.

Mit der Erkennung eines als Wein verkauften Fabrikats, das nicht von Trauben stammt, hat es folgende Bewandniss.

Ist die Mischung hell (weiss), trägt sie keinen leicht erkennbaren Obstgeruch, ist derselben etwa noch eine Spur gutriechenden Weins zugesetzt, enthält dieselbe allenfalls ein zwischen 5—15 % betragendes Gewichtstheil Alkohol (fuselfrei oder fast fuselfrei), Kali, salz-, auch phosphorsaure Erdsalze, enthält sie etwas Stärkezucker und Essig, so ist es zur Zeit nicht möglich, dieselbe nach einer Seite hin mit Gewissheit zu deuten, so viel auch all Dies für Traubenwein spricht. Trägt die Mischung Obstgeruch, so braucht dieselbe deshalb noch kein Obstwein zu sein: sie kann als Traubenwein künstliche Fruchtessenz (s. oben) zugesetzt erhalten haben. Trägt sie gar keinen andern als einen Essiggeruch, oder trägt sie Obstgeruch, oder überhaupt keinen, verflüchtigt sich alle freie Säure beim Eindampfen, weist dies gar keinen oder nur einen sehr unbedeutenden Gehalt an Kali und phosphorsaurem Salze nach, so ist die Mischung unzweifelhaft kein Traubenwein. Es sind also die An- oder Abwesenheit des freilich nicht genauer zu charakterisirenden Weingeruchs, oder die Existenz eines andern, die Existenz andrer freier Säure als der Essigsäure, das Vorhandensein einer grössern Menge von Kalisalz und phosphorsauern Salzes maassgebend. Am bezeichnendsten dürfte das letztre sein, da die Fabrikanten der betrügerischen Weine kaum wissen dürften, wie sie eine angemessne Menge phosphorsauern Kalk in den Wein bringen können. Man darf aber dabei nicht ignoriren, dass auch die Obstweine Kali und Phosphorsäure führen, und dass beide sich bei einiger Gewandtheit auch in jedes rein künstliche Weingemisch bringen lassen, dass somit die Abwesenheit dieser beiden Stoffe oder ihre spärliche Anwesenheit mehr besagt als ihre Anwesenheit. Bei rothen Gemischen wird man an der Farbe einen weiteren Anhaltspunkt haben, und allenfalls hier wie bei den weissen auch nach Gerbsäure forschen, deren Existenz man durch Eisensalz oder Leimlösung feststellen kann.

Die Menge des Kali's kann nur durch Veraschung des trocknen Rückstandes einer gewognen Menge der Flüssigkeit, und Abscheidung mittelst Platinchlorid aus der wässrigen Aschenlösung festgestellt werden. Für die Phosphorsäurebestimmung ist der gewöhnlich bei solcher in der unorganischen Analyse befolgte Weg, wie oben angegeben, von Kletzinski auch beim Weine befolgt worden, ohne Eintrocknung und Veraschung des Weins. Ob alle Phosphorsäure hierbei zur Ausscheidung komme, oder ob die vollständige Abscheidung Eintrocknen und Verglühen verlange, wage ich nicht zu entscheiden.

Ich habe in dem Vorhergehenden einen Punkt nicht berührt, den ich hier gesondert zur Sprache bringe. Es betrifft derselbe die Verdünnung des fertigen Weins mit Wasser. Es ist dies keine krankmachende Einwirkung, es ist dieselbe Betreffs der Herabsetzung des Alkoholgehalts sogar ganz in unsrem Interesse, aber es repräsen-

tirt dies Verfahren immerhin eine Verringerung des Gehalts an Zucker und Salzen, überhaupt der Werthhöhe, auf welche der Käufer ein Recht hat. Jedenfalls ist dies eine physiologische Entwerthung oder Werthsverminderung eines Getränks, gegen die wir aufzutreten haben. Es kann sich hierbei wie bei der Milch nicht um kleine, sondern nur um grosse Wassermengen handeln, und es wird bei solchen niemals eine Aenderung machen, ob dieselben dem Moste oder dem Weine zugesetzt worden sind. Weine mit 3 Gewichtsprocenten Alkohol (wie ich diese mehrere Male bei Untersuchungen von Sorten gefunden habe, welche mindestens das Doppelte führen sollten) und einem entsprechend geringen Salzgehalte sind polizeiwidrig, auch wenn die Zuckermenge durch Zuckerzusatz (oft über das natürliche Maass) ersetzt ist. Die französische Polizei hat in früherer und neuerer Zeit Weinuntersuchungen auf diesen Punkt hin machen lassen, und frischweg starkverdünnte Weine konfiscirt.

Um ein sicheres Urtheil in einem Falle dieser Kategorie zu haben, wird man sich durch Untersuchung mehrerer Sorten desselben Weins das Minimum an Alkohol und Asche, und wo möglich den Kali- und Phosphorsäuregehalt feststellen, und mit diesem den vorliegenden Wein vergleichen. Man kann hierbei leicht auch entdecken, dass der Alkoholgehalt durch Zusatz von Alkohol künstlich ergänzt ist. Aräometrisch kann man hier nicht verfahren, auch nach der Abdunstung des Alkohols und Ergänzung der Flüssigkeit zum früheren Maasse nicht, da Zuckergehalt die Anwesenheit von Salzen simuliren kann.

Es ist im Vorhergehenden schon der Vergiftung des Weins mit gefährlichen Metallen gedacht worden; ich habe hier nur noch anzuführen, dass bei den Weinverkäufern, welche ihre Waare dem Käufer zumessen, noch unter specieller Aufsicht zu halten ist: das Material der Stand- und Messgefässe, der Trichter und Traggefässe, der eventuell vorhandnen Leitungsröhren für den Wein, endlich das Giessblech in dem Falle, dass der Wein, welcher beim Uebergiessen der Maasse auf dasselbe herabfällt, noch weiter zum Genusse verwendet werden soll. Auch Zinn wird von Wein angegriffen; es sind deshalb hier nur Glas, Porzellan, andre irdne (gutglasirte) Waare und Holz, resp. Kautschuk verwendbar. Metallgehalt im Weine zu erkennen, ist mit Schwierigkeit nicht verbunden, wenn SH zur Verwendung kommt. (Vgl. die giftigen Metalle.)

Z.

Zink.

Folgende Punkte sind es, die uns betreffs des Zinks interessiren:

1) die Gewinnung der Zinkerze;
2) die Aufbereitung und Verhüttung derselben;
3) die Fabrikation und Verwendung des Zinkweiss;
4) die Fabrikation und Verwendung des Zinkvitriols;
5) die Arbeiten in Zinkwalzwerken und Zinkgiessereien;
6) die Güsse, bei welchen das Zink mit andern Metallen verbunden wird;
7) die Verarbeitung des blossen Zinks zu Gegenständen, welche mit uns oder unsern Hausthieren in nähere Beziehung kommen: a) Dachbedeckung, b) Traufröhren, c) Badewannen, d) Wassereimer, e) Pumpentheile, Wasserleitungsröhren und Wassercisternen, f) Milcheimer, g) Milchgefässe zum Buttern, h) Wein-, Branntwein-, Wassertrink-, Essig-, Koch-, Brat-, Mineralwässer-, Oelgefässe, resp. Trichter, i) Zuckerhutformen, k) Waagen und Messgefässe. Bei allen diesen Verwendungen haben wir zu denken α) an die Verwendung des blossen Zinks, β) an die des sogenannten galvanisirten (mit Zink überzognen) Eisens; γ) an die Löthungen, δ) an Arsen-, ε) an Bleigehalt des Zinks selbst;
8) die Verarbeitung des Zinks als Legirung mit andern Metallen zu Gegenständen der *ad* 7 genannten Art;
9) die Benutzung des Zinks zum Löthen;
10) die Anwendungen, in welchen das Zink dem **Bleie** ausser den im Vorhergehenden schon berührten Punkten noch substituirt werden könnte;
11) Das Anstreichen, Bemalen, Bronziren und Lackiren der Zinkgusswaaren.

Ad 1 *und* 2. Die wichtigste Zinkgewinnung auf der ganzen Erde ist die oberschlesische; die nächstgrösste Gewinnung ist die belgische (Vieille Montagne). Es werden zu industriellem Zwecke nur gewonnen und verhüttet: Galmei und Zinkblende[1]); der erstre ist theils kohlensaures, theils kieselsaures Salz, die letztre Schwefelzink. Es ist für uns von hoher Bedeutung, dass mit den Zinkerzen Bleierze, Schwefelblei und, was für uns bedeutsamer ist, kohlensaures Blei

---

[1]) In Amerika wird auch Rothzinkerz (Zinkoxyd und Manganoxydul) verhüttet; die Verarbeitung ist der des Galmeis ähnlich.

vorkommen. Hierdurch gewinnt an manchen Lagerstätten schon der Zinkbergbau, dessen allgemeine Bedeutung im Artikel „Bergbau“ mitbesprochen ist, die Bedeutung des Bleibergbaues. Dieser Gehalt an kohlensaurem Blei ist es, der bei den weiteren (mechanischen) Bearbeitungen der Zinkerze diesen eine specifische Bedeutung giebt, welche denselben von Seiten des Zinks selbst oder der andern dasselbe gewöhnlich begleitenden Metalle (Eisen, Mangan, Kadmium) nicht inwohnt. Die sauerstoffsauern Zinkerze werden wie andre durch Ausschlagen, Lagernlassen an der Luft und durch Schlämmen von der Gangart und event. durch jenes von grösseren Mengen von Bleierz (Bleiglanzadern in Oberschlesien) befreit, dann geröstet (in konischen oder in Flammenöfen), gepulvert, gesiebt, mit pulvriger Kohle zur Reduktion gemischt und (in verschiedner Weise) einem Destillationsverfahren unterworfen (in Schlesien Muffeln, in Belgien Retorten, in England Tiegel mit Destillatio per descensum). Bei dem Rösten gehen Kohlensäure und Wasser davon. Sehr bedeutsam und ganz unter die Gesichtspunkte und event. nöthigen polizeilichen Bestimmungen des Bleies fallend sind hier, wie man ersieht, das Pulvern (rollende Mühlsteine) und das Sieben. Das Mischen mit Kohle geschieht wohl immer unter Waserzusatz. Bei der Destillation selbst geht regulinisches Zink über, aber auch Zinkoxyd und Kadmiumoxyd. Das Zinkoxyd verbreitet sich mit dem Pulverungs- und Siebstaube und mit dem der Rückstände im Destillirgefässe (Kieselsäure, Eisen, Zinkoxyd, Kohle, schwefelsaures Zink, Mangan, Kalk, Magnesia, Kali, Natron, Chlornatrium[1]) gleichzeitig in der Hütte und in die Umgebung derselben; auch kleine Quantitäten schwefelsauern Zinks hat Chandelon (bei Tardieu III. p. 696) in dem Staube der Umgebung bei den belgischen Hütten gefunden. In den letztgenannten Hütten werden weder die Arbeiter, noch wird durch den von jenen ausgehenden Staub die Vegetation für Weidethiere intoxicirt.

Die Vegetation in der nächsten Umgebung soll nur durch mechanische, nicht durch chemische Bedeutung des Staubes leiden; in dem Wasser eines den Hütten benachbarten Flusses hat Chandelon schon oberhalb der Waschstätten der Hütte etwas schwefelsaures Zink gefunden; es kann das Salz dahin also nur durch den Wind gekommen sein; die Mengen des Zinkvitriols sollen jedoch höchst unbedeutend sein. Diese in allen Beziehungen erfreulichen Erfahrungen berechtigen gleichwohl zu keinem allgemeinen Ausspruche über die Salubrität der Zinkhütten[2]). In Oberschlesien, wo der Galmei ganz

---

[1]) Analyse für Hütten der Vieille Montagne von Delvaux, bei Tardieu l. c. p. 697.

[2]) „En resumé, il est permis de conclure que les établissements consacrés à la métallurgie du zink ne présentent, par eux mêmes, soit à l'intérieur, soit au dehors et pour les environs, aucune cause spéciale reconnue d'insalubrité“ (Tardieu l. c. p. 700).

bekanntermaassen hin und wieder kohlensaures Blei führt, sind die Erfahrungen andre als bei den Hütten der Vieille Montagne, deren Erze in der That bleifrei zu sein scheinen. In der verschiednen Verhüttungsart kann die Differenz hier ersichtlich nicht begründet sein. In Oberschlesien kommen Bleikoliken auch aus Zinkhütten zur Behandlung, und ganz analog werden diese sich auch betreffs der Umgebung verhalten müssen. Auch die Halden werden hier ganz die Bedeutung der Bleihalden haben. Von ganz besonders gefährlicher Bedeutung muss der Destillationsrückstand hier sein, da er bis auf mitgerissnes Blei allen Gehalt des Erzes an Blei führen muss; wir haben Ursache, uns um die Schicksale dieser Rückstände und über die Rolle derselben den Arbeitern, den Wässern und Gräsern gegenüber ganz speciell zu bekümmern. Wir werden niemals zugeben können, dass dieselben auf Haufen im Freien lagern, wenn in ihnen noch Bleioxyd in andrer Form denn als kieselsaures oder allenfalls in der des schwefelsauern Salzes vorhanden ist. Ich kenne leider keine Untersuchung dieser Rückstände für oberschlesische Hütten bei Verarbeitung von bleihaltigem Galmei. Das event. vorhandne kohlensaure Blei oder Bleioxyd kann ersichtlich leicht in Schwefelblei oder schwefelsaures Salz verwandelt werden. — Der qu. Bleigehalt der Zinkerze muss schon das Pulvern und event. das Sieben sehr gefährlich machen, und dürfte man wohl hier an nasse Arbeit denken müssen[1]). (Vergl. „Blei".) Uebrigens finde ich auch nichtschlesischen Galmei mit Bleigehalt notirt: solchen von Brilon mit 0,50% Bleioxyd, von Nertschinsk mit 1,12% kohlensaurem Blei, aus den Pyrenäen mit 2,6% Bleioxyd, von Tunis mit 10,8%, endlich solchen von Moutoulin in Frankreich sogar mit 15,9% des Oxyds (Analysen bei Hausmann, Handbuch der Mineralogie, zweite Ausgabe, II. 2. S. 1373 ff.).

Auch die Zinkblende liefert, wie bemerkt, Zink. Dieselbe wird zuvörderst (auf verschiedne Weise) geröstet, hierbei unter Davongehen von schwefliger Säure (welche event. zur Schwefelsäurebildung aufgefangen wird) schwefelsaures Zinkoxyd nebst Zinkoxyd gewonnen, und dies wie der Galmei behandelt. Ist hier die Zinkblende schwefelbleihaltig, so gilt Alles, was bei der Röstung des Schwefelbleies unter „Blei" angeführt worden (s. diesen Artikel). Trocknes Pulvern, Sieben, Mischen muss hier in hohem Grade gefährlich sein und durch Nassarbeiten ersetzt werden. Die Destillationsrückstände, die Waschwässer sind speciell zu beachten. Die schweflige Säure theilt diese Arbeit mit vielen andern Verhüttungen (s. z. B. „Kupfer").

Die Arbeiter der Zinkhütten sind auch der Einwirkung sehr hoher Temperaturgrade (Weissgluth der Destillirgefässe!) stark ausgesetzt; ich gehe jedoch auf diesen unveränderbaren Umstand nicht weiter ein; ich führe auch nur beiläufig an, dass die Zinkgewinnung auch nebensächlich bei der Verhüttung zinkhaltiger Blei-, Silber- und Kupfererze betrieben wird.

---

[1]) Es fehlen mir zur Zeit noch Erfahrungen, um entschiedner aufzutreten.

Das käufliche (schon durch Umschmelzen des Tropfzinks aus der Destillation dargestellte) Roh- oder auch das durch weiteres Umschmelzen dargestellte raffinirte Zink ist nicht chemisch rein: es enthält einen oder den andern, oder mehrere oder alle nachbenannten Metalle beigemischt: Eisen, Mangan, Blei, Kupfer, Kadmium, Zinn, Arsen, Antimon, Kobalt, Nickel. Kadmium finde ich bis 0,97 %, Blei bis 3,3 %, Arsen bis 0,19 %, in den meisten Sorten aber weit niedriger angegeben (vgl. Bruno Kerl, Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde, I. S. 225); Karmarsch (Mechanische Technologie, I. S. 36) giebt den Bleigehalt zu $\frac{1}{3}$—$2\frac{1}{2}$ % an. Durch das Raffiniren des Rohzinks vermindert sich der Bleigehalt etwas, während das Kadmium grösstentheils durch Oxydation entfernt wird (Karsten). Schäuffele (bei Otto l. c. II. 3. S. 139) fand Arsen im Zink pro 1 Kilogramme: 4 Milligrammes (französisches Zink), nahe 1 Milligramme (schlesisches Zink), ungefähr $\frac{1}{2}$ Milligr. (Vieille Montagne), $\frac{1}{20}$ Milligr. (Zink von Corfali). Wir dürfen wohl diesen so äusserst geringen Arsengehalt ausser Acht lassen: derselbe ist im schlimmsten obigen Falle $\frac{1}{250000}$ des Zinks.

Ad 3. Die Fabrikation des Zinkweiss, das zum Theil schon bei der Darstellung des metallischen Zinks entsteht, verwandelt metallisches Zink in Zinkoxyd. Es ist diese Fabrikation, welche die hohe Sendung hat, das Bleiweiss aus der Industrie und dem Leben zu verbannen; wie mächtig sie in dieser Beziehung wirke, entnimmt man aus Tardieu's Anführung, dass die Zinkweissfabrik von Asnières 1853 nicht weniger als 2289360 Kilogrammes der Farbe producirt hat. Man verbrennt bei der Fabrikation verflüchtigtes Zink im kalten Luftstrome, sammelt das niederfallende Oxyd, sortirt, beutelt und verpackt es. Der Oxydstaub in den Werkstätten ist so dick, sagt Tardieu, dass er in einem Augenblicke die Eintretenden bedeckt, und dass die Arbeiter von Kopf bis Fuss mit demselben imprägnirt sind: dabei ist Alles ganz gesund. Früher waren vorübergehende Anginen, Husten, nässende Leisten-, Achsel- und Hodensackeruptionen vorgekommen (stärkerer Arsengehalt des Zinks?), welche letztre jedoch jetzt durch anschliessende Bekleidung ferngehalten werden. Auch die Umgegend soll keine Beschädigung durch diese Fabrikation erfahren (vgl. zum Theil das oben über die Vegetation Gesagte). Ob bei den Arbeitern nicht Spuren von Zink in's Blut oder den Harn übergehen, scheint noch nicht erforscht zu sein.

Ad 4. Der Zinkvitriol des Handels wird durch Rösten der Zinkblende (Schwefelzink), Auslaugen, Krystallisirenlassen, Schmelzen im Krystallwasser, Ausgiessen zum Erstarren in Formen, event. Reinigen durch Höheroxydiren des Eisengehalts, und Ausfällen des Oxyds mittelst Zinkoxyds bereitet. Es interessirt uns hier die beim Rösten entstehende schweflige Säure und der etwaige Bleigehalt des Erzes und der Röstrückstände, wo das Blei als unlösliches schwefelsaures, aber auch als Bleioxyd verbleibt (s. oben). Das Rösten geschieht auch mit Kalkzuschlag, so dass dann die Entwicklung der

schwefligen Säure nur gering sein kann, aber die Menge des Bleioxyds desto grösser. In Goslar werden die blendischen Bleierze des Rammelsbergs auf Zinkvitriol verarbeitet (Karmarsch und Heeren, Handbuch der Gewerbekunde, 2te Aufl. III. S. 673). Es wäre höchst interessant, Etwas über die Rückstände nach der Auslaugung der gerösteten Erze zu erfahren: unmöglich kann man jene ihrem Schicksale im Freien überlassen. — Der Zinkvitriol wird übrigens nicht in grossen Mengen producirt, da seine Verwendung eine sehr beschränkte ist (Kattundruckereien, Firnissbereitung).

Ad 5 *und* 6. Die Walzwerke dürften[1]) des gebräuchlichen Einfettens der (beim Walzen warm gehaltnen) Zinkplatten wegen nicht besonders reine Luft haben; andre Schädlichkeit chemischer Art inhärirt denselben meines Wissens so wenig, wie den Zink-, Messing-, Tombak-, Bronzegiessereien[2]). Zu Gussarbeiten wird das Zink übrigens ausser mit dem Kupfer noch hin und wieder mit Zinn, Gusseisen, Blei versetzt; in das Antifriction-metal der Engländer (zu Zapfenlagern) geht Zink, Antimon, Kupfer ein. Wie bekannt, geht das Zink auch in die Zusammensetzung des Argentans (s. diesen Artikel) ein. Messing enthält meist 60—72% Kupfer, bis 3% Blei, das Uebrige Zink; Tombak (Rothmessing) enthält nur 8—18% Zink.

Ad 7 *und* 8. Zinkblechdächer haben für uns dadurch Interesse, dass das von denselben ablaufende Meteorwasser event. zum menschlichen Genusse kommt. In derselben Beziehung interessiren uns zinkne unlackirte Traufröhren und Pumpentheile, Wasserleitungsröhren, Wasserbehälter und Wassereimer. Die letztgenannten Gegenstände werden jetzt in grösster Menge angefertigt und gebraucht. Hier (wie überall, wo die Speise oder der Trank längere Zeit mit dem Zink in Berührung bleibt) interessirt uns event. nicht das Zink allein, sondern auch die Löthung. Es steht hier und bei den übrigen in dem Eingange des Artikels genannten Gegenständen in Frage: a) Wie verhält sich das Zink mit Luft und Wasser in Berührung *α*) bei weichem, *β*) bei hartem Wasser? b) Wie verhält sich das Zink säuerlichen, (spirituösen,) fetten, gesalznen, alkalischen, zuckrigen, andern Lösungen gegenüber, welche neutrale organische Stoffe führen? c) Unter welchen Umständen geht etwa eine in den berührenden Flüssigkeiten unlösliche Zinkverbindung mechanisch mitgerissen in unsre Speisen oder Getränke? d) Woraus besteht die Löthung von Zinkgefässen zu Nahrungsmitteln und Getränken? Unter die säuerlichen Flüssigkeiten werden wir, um für alle Fälle sicher zu sein, auch die (ja so ganz gewöhnlich sauer reagirende und beim Buttermachen stark saure) Milch, die spirituösen und gewisse zuckrige rechnen. — Ich besitze auf diesem Felde nur sehr ärmliche experimentelle Erfahrung und gebe daher dem Leser die bei Tardieu auf-

---

[1]) Ich kenne sie nicht aus eigner Anschauung.

[2]) Wie sich der etwaige Arsengehalt der feuerflüssigen Metalle zu den Arbeitern oder der Umgegend verhält, ist meines Wissens noch nicht erforscht.

geführten Resultate der Schäuffele'schen, Payen'schen und Chevallier'schen Erfahrung, so wie das von Pettenkofer Eruirte: Branntwein nimmt von Zink sehr bald einiges Metall, in längerer Zeit beträchtliche Mengen desselben auf, mag das Zink für sich oder auf (galvanisirtem) Eisen sich befinden, eben so verhält sich Wein, Orangenblüthwasser, Essig; frisches Olivenöl nahm selbst nach 14 Tagen Kontakt kein Zink auf (wird widersprochen); magere und fette Fleischbrühe nimmt Zink auf; 48 Stunden nach dem Beginne des Versuchs fand man bei Milch Zinkaufnahme (sehr verdünnte Milchsäure wirkte in meinen Versuchen immer sehr energisch auf blankgeputztes Zink); gewöhnliches Wasser (eau commune) hatte nach 13 Tagen schwache Spuren Zink aus galvanisirtem Eisen aufgenommen, aus dem Zinkgefäss ging kein Zink in's Wasser, was mit Boutigny im Widerspruche steht (und wohl in der Verschiedenheit des Wassers liegen wird, wie beim Blei. Ppm.); destillirtes Wasser hatte nach 5 Tagen aus Gefässen beider Arten Spuren von Zink aufgenommen; Selterwasser nahm stark Zink auf aus beiderlei Gefässen; Salzwasser nahm aus beiderlei Gefässen stark Zink auf.

Mit Luft und Wasser in Berührung überzieht das Zink sich bekanntlich mit einer sogenannten Oxydschicht, in welcher Pettenkofer (Abhandl. der naturw. technischen Kommission bei der Königl. Bayerschen Akademie, Bd. I. S. 150 ff.) Zinkoxyd, Kohlensäure und Wasser ($4(ZnO_2 . CO_2) + ZnO . HO + 7aq$) fand. Obgleich auch bei Pettenkofer's untersuchter Zinktafel die Oxydschicht sehr fest anhaftete, nahm doch destillirtes und der Luft ausgesetzt gewesenes Wasser, das die Platte überrieselte, Zink sowohl in Lösung als in Suspension: 3 Kilogrammes Wasser nahmen in 10maligem Ueberrieseln 88 Milligrammes metallisches Zink auf. „Man kann behaupten, schliesst Pettenkofer, dass von einem Zinkdache binnen 27 Jahren 8,381 Grammes per Quadratfuss oxydirt werden, wovon nahezu die Hälfte durch das atmosphärische Condensationswasser fortgeführt wird." (Pettenkofer rechnet die Regenmenge zu 2 Bayrische Fuss jährlich.) Pettenkofer negirt, dass eine gebildete Oxydschicht das weitere Fortschreiten des Oxydationsprozesses hindere.

Es kann nach dem Vorhergehenden nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, dass 1) das Wasser von Zinkdächern zum Trinken oder Tränken unbrauchbar, 2) die Aufbewahrung und Leitung von weichem Trinkwasser in Zink höchst verdächtig[1]), 3) die Aufbewahrung, Leitung, Wägung und Messung von fetten, salzigen, sauern oder leicht sauernden Speisen, Getränken, Gewürzen u. s. w. in Zink zu widerrathen, resp. polizeilich zu verbieten ist. Wenn man (Tardieu, Michel Levy u. A.) anführt, dass in England, in Belgien und in der Normandie die Verwendung von ungefirnissten Zinkgefässen zur Aufbewah-

---

[1]) Es scheint das Verhalten des Zinks zu den verschiednen Wässern Analogie mit dem des Bleies zu haben (vgl. Bd. I. S. 335); die Frage ist meines Wissens nicht experimentell erforscht.

rung von Milch und zu den Proceduren der Butter- und Käsebereitung seit undenklichen Zeiten Mode ist, ohne zu schaden, so sagt man damit nur, dass die Quantitäten Zink (event. Blei), welche ganz unzweifelhaft in die sauer gewordne Milch (und mit den Molken in die Butter, event. auch in den Käse) übergehen müssen, gerade keine Vergiftungserscheinungen bewirken, am allerwenigsten aber, dass solche Gefässe (von der bald zu besprechenden Löthung ganz abgesehen) sanitätspolizeilich zulässig sind. — Zinkbadewannen haben Nichts gegen sich.

Eine ganz besondre Bedeutung gewinnen die Zinkgefässe durch die Löthung. Zink schmilzt bei 329° R., es kann somit nur mit Weichloth gelöthet werden. Hierzu dient reines Zinn äusserst selten, gewöhnliches Schnellloth ganz gewöhnlich. Dies enthält verschiedne Mengen von Blei und Zinn: gleiche Theile, 4 oder 5 Zinn auf 2 Blei, manchmal 2 Blei auf 1 Zinn, oder 17 Zinn und 10 Blei; annähernd von dieser letztern Zusammensetzung ist das sogenannte Sickerloth („Sicherloth"). Man sieht aus diesen hohen Bleizahlen, wie gefährlich event. Zinkgefässe durch die Löthung werden können, und hat um dieser willen bei Zinkgefässen immer auch an das Verhalten des Bleies zu denken.

Es kommen hier auch gewisse nickelfreie, hauptsächlich zinkische weisse Legirungen in Betracht, welche kalt zu Blech ausgewalzt werden können, über deren Verwendung zu Gefässen jedoch noch keinerlei Studien vorliegen: 50 Zink, 48 Zinn, 3 Kupfer, 1 Eisen, oder 66 Zink, 32 Zinn, 3 Antimon, und ähnliche. Beim Messing, Tombak, Neusilber ist es das Kupfer und nicht das Zink, das uns bei den Gefässen beschäftigt (vgl. „Argentan", „Kupfer"). In das Britanniametall (s. dies) geht hin und wieder auch Zink als Bestandtheil ein.

Ad 9 mache ich nur hinsichtlich der Verwahrung vor Kindern darauf aufmerksam, dass bei dem Löthen des Zinks starke Salzsäure und auch Chlorzink zum Bestreichen der Löthstellen zur Verwendung kommen. (Chlorzink wird auch bei Kupfer-, Eisen-, Stahl-, Messinglöthungen verwendet.)

Ad 10. Die Substitution des Zinks für das Blei, welche auf sehr vielen Punkten [1]) im Zinkweiss und zum Theil auch in Verwendungen des metallischen Zinks gegeben ist, wirkt unzweifelhaft im Sinne des Sanitätspolizei. Wir nehmen deshalb innigen Antheil an weiteren Gelegenheiten zu dieser Substitution: eine solche ist auch bei den Buchdruckerlettern, in der Glasur einzelner Zweige der Thonindustrie, und in der Glasindustrie (s. diese Artikel) gegeben; doch scheint hier die Technik es noch nicht zu der Vollkommenheit gebracht zu haben, welche die Substitution überall durchführen liesse: noch sind allerwegen die Lettern, die entsprechenden Glasuren, das entsprechende Glas von der früheren Zusammensetzung.

---

[1]) Als Anstrich-, Maler-, Papier-, Spitzen-farbe, als Kittsubstanz.

Ad 11. Ueber diesen Punkt s. „Lackfirniss“, „Lackiren“, „Bronziren“ und „Spielwaaren“. Ich brauche wohl nicht zu erörtern, wie einerseits Lackirungen Zinkgefässe zu Nahrungsmitteln und Getränken brauchbarer, andrerseits der aufgetragnen Farben wegen noch unbrauchbarer zu machen vermögen.

Es ist leicht darüber in's Klare zu kommen, ob ein mit Zink in Berührung gewesner Körper, dies (oder andre Metalle) aus der Berührung davongetragen hat. Ziehe man eventuell mit Salzsäure aus, oder verdampfe man die in Frage stehende Flüssigkeit zur Trockne, behandle den Rückstand mit Schwefelsäure oder Salzsäure, und verfahre man dann so, wie in dem Artikel „Schminken“ S. 424 angegeben worden; treten die dort notirten Resultate ein, so ist Zink vorhanden. Die quantitative Bestimmung des Zinks hat für die Sanitätspolizei keine entschiedne Bedeutung: wir wollen in Nahrungsmitteln und Getränken auch nicht Spuren von Zink vorhanden sein lassen.

Zinn.

Das Zinn interessirt uns: 1) in der Gewinnung der Zinnerze; 2) in der Aufbereitung und der Verhüttung derselben; 3) in den Zinngiessereien und Zinnwalzwerken; 4) in den Werkstätten, welche Zinlegirungen herstellen und verarbeiten; 5) in den Verzinnungswerkstätten; 6) in der Verwendung a) des metallischen Zinns und seiner Legirungen zu Dingen, welche mit Nahrungsmitteln und Getränken in Berührung kommen, *α*) als Stannioleinhüllung, *β*) als Gefäss; b) der verzinnten anderartigen Gefässe; 7) in der Herstellung und Verwendung von Zinnpräparaten, a) Zinnasche; b) Zinnchlorür; 8) in den Löthungen; 9) in dem Bemalen etc. zinnerner Figuren (Spielwaaren).

Ad 1 *und* 2. Nur England, Sachsen und Böhmen besitzen in Europa Zinnerze in bauwürdiger Menge. Der Abbau ist theils Tagebau, theils wirklicher Grubenbetrieb. Ueberall wird nur Zinnstein (Zinnoxyd) in grössrer Menge gewonnen; Zinnkies (Schwefelkupfereisenzinn) kommt nicht in Betracht.

Der Zinnstein kommt theils im Seifengebirge als Seifenzinn, vorherrschend frei von andern metallischen Beimischungen, vor (jetzt nur noch in England und Ostindien in bauwürdiger Menge), theils als Bergzinn in Begleitung von Wolfram, Molybdänglanz, Kupfer-, Antimon-, Eisenverbindungen, gediegnem Wismuth und **Arsenkies** (Sachsen, Böhmen, England, wenig in andern Ländern). Unser Interesse heftet sich ersichtlich vorzugsweise an das

Bergzinn. Ich übergehe das uns am Grubenbetriebe im Allgemeinen Interessirende (s. „Bergbau“) und gehe sofort zur Aufbereitung und Verhüttung über. Das Bergzinnerz wird zuerst mürbe gebrannt, dann nassgepocht, gewaschen, in Flammenöfen mit Giftkammern geröstet, wobei die fremden Metalle theils verflüchtigt, theils bis auf das Wolfram in specifisch leichte und zerreibliche Oxyde verwandelt werden, dann wird das Erz wieder verwaschen. „Gegen das Ende der Röstung werden in Altenberg die gebildeten arsensauern Salze durch einen Kohlenzusatz zerlegt, wobei man die Dämpfe nicht in die Giftfänge, sondern gleich in die Esse treten lässt, damit die in erstern befindliche arsenige Säure nicht von kohligen Theilen verunreinigt wird.“ (Kerl im unten citirten Werke II. S. 377.) Nach dem Rösten werden die Erze auch entweder sofort oder nach längerem Verwittern ausgelaugt, um Kupfer und Eisen, die dann als Vitriole gewonnen werden, zu entfernen. (Seifenzinn wird ungeröstet auf Schlämmgräben verwaschen, abgesiebt, ausgelesen, gepocht, verwaschen.) Da die vorhergenannten Operationen das Bergzinnerz noch nicht vollständig reinigen, hat man auch die gepochten, gerösteten Zinnerze mit Salzsäure in Holzbottichen digerirt und dann mit Wasser extrahirt. Das ausgefällte basische Chlorwismuth wird dabei durch Verwaschen entfernt. Dieser Weg entfernt jedoch das Wolfram auch nicht. Man glüht auch den Zinnstein mit Kochsalz und extrahirt dann mit Wasser. Verschmolzen werden die Erze entweder in Schachtöfen mit Flugstaubkammern, oder in Flammenöfen. Es resultiren in der Hütte durch die Reduktion und Reinigung (Pauschen und Polen [1])): 1) Zinn; dies enthält in dem Zustande, in welchem es im Handel vorkommt, mindestens Wismuth (0,1 % bei einem reinen Altenberger Zinn), meist aber auch Eisen, Blei (3,0%, 2,76%, 1,93%, 1,5% [2])), Kupfer (bis 3% in englischem Zinn), Antimon (bis 3,76% in peruanischem Zinn), Arsen (0,90% in älterem Steinzinn von Altenberg, 0,05% in neuerem); 2) Härtlinge (Hartbruch), welche sich auf der Sohle des Schmelzofens ansetzen, und aus Eisen, Zinn, Arsen, Kupfer, Wolfram, Molybdän, Wismuth bestehen und wieder verschmolzen werden; 3) Saigerdörner (vom Pauschheerd), auch arsenhaltig, werden auch wieder in Arbeit genommen; 4) Schlacken, desgleichen arsenhaltig, zum Theil wieder verarbeitet, zuletzt immer noch Zinn führend; 5) Geschur und Ge-

[1]) Ich kann auf die Beschreibung dieser einfachen Reinigungsoperationen nicht eingehen.

[2]) Dies sind resp. französisches Krätzzinn, peruanisches Zinn, dasselbe raffinirt, englisches Zinn (Analysen bei Kerl, Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde I. S. 226). Englisches refined tin, block-tin, plate-tin soll nach Kerl kein Arsen, oder Blei, oder Kupfer, common tin bis 1% Kupfer führen (l. c. II. S. 374.)

krätz aus den Oefen, arsenhaltig, wieder verarbeitet; 6) Flugstaub, Hüttenrauch (von der Ofenbrust eines Altenberger Zinnofens bestand derselbe aus: Zinnoxyd, Wismuthoxyd und 9,88 arseniger Säure). Aus den Schlacken wird durch vielfältiges Schmelzen im Erzschmelzofen und im Krummofen oder Flammenofen Zinn abgeschieden.

Der Leser überschaut mit einem Blicke die grosse hygienische Bedeutung der Zinnverhüttung, welche die Hygieniker so ganz gewöhnlich völlig ignoriren. Es handelt sich für uns hier betreffs der Arbeiter ganz ebenso um Arsen, wie in den eigentlichen Arsenhütten (s. „Arsen"), betreffs der nahen und fernen Umgebung aber viel mehr noch um dies furchtbare Metall, als bei den eigentlichen Arsenhütten. Diese waschen keine gerösteten Erze, sie brennen sie auch nicht mürbe. Das Arsen begleitet, wie das Zinn des Handels beweist, das Metall durch alle Stadien und hat deshalb auch in den Operationen des Schmelzofens, des Pauschheerdes, aller andern Reinigungsoperationen seine Bedeutung. Den Hauptton müssen wir ersichtlich auf das Mürbebrennen (wegen event. Verflüchtigung von arseniger Säure in die Umgegend), die Waschwässer der gebrannten Erze, die Röstöfen (guter Zug, damit die arsenige Säure keinen Nebenausgang finde, vollständige Retention des Arsens in den Giftkammern), das Ausräumen der Giftkammern, das Verpacken des Giftmehls, das Abnehmen des Gekrätzes und der andern Abfälle, die Waschwässer der abgerösteten Erze, das Ausräumen des Fluggestübbes der Kammern des Schmelzofens legen; hinsichtlich des Röstrauches ist auch nöthig, das oben mit Kerl's Worten Angeführte (wegen etwaiger Verflüchtigung von arseniger Säure mit dem Essenrauche) zu beachten.

Die Zinngewinnung ist auf wenige Lokalitäten beschränkt, aber dieselbe hat evident auch für die ferne Umgegend durch die Waschwässer und den vom Regen abgespülten Rauchbeschlag der Nähe eine sehr hohe Bedeutsamkeit. Hinsichtlich der Arbeiter kommen hier keine specifischen Gesichtspunkte in Betracht, sondern nur die unter „Arsenik" aufgestellten; Waschwässer können mit löslichen Arsenverbindungen nicht in's Freie gelassen, das Arsen muss ausgeschieden werden.

Ad 3—6. Die gewaltsame Ausplattung betrifft beim Zinn ausschliesslich die Stanniolschlägerei, wobei gegossne Zinnstäbe durch Walzen und Hämmer in die bekannten Blätter umgewandelt werden. Die Arbeit als solche hat kein höheres hygienisches Interesse, das Fabrikat aber hat ein sehr hohes. Ein grosser Theil des jetzt vorkommenden Stanniols ist zinnplattirtes Blei, oder bleireiches Zinn; eine Probe des erstern enthielt 65 Blei, 35 Zinn (Karmarsch, mechanische Technologie, Bd. I. S. 163). Da das Blei bei den erstgenannten Stanniolsorten beim Brechen des Blattes ganz nackt zu Tage kommt, sind dieselben zur Einpackung von feuchten Nahrungsmitteln, Schnupftaback und ähnlichen Dingen ganz ebenso

unbrauchbar, wie die Bleiplatte selbst. Dasselbe gilt natürlich über bleireiches Zinn. Die Polizei scheint diesen Gegenstand noch gar nicht beachtet zu haben, was jedoch betreffs der neueren Käseverpackungen jedenfalls sehr nöthig scheint (vgl. „Käse"). Man bereitet und verwendet (zum Verpacken von Chokolade u. dgl.) auch farbige glänzende Zinnfolie; hierzu wird der mechanisch gereinigte Stanniol mit einem farbigen Leimauftrag gefärbt und dann mit Collodium oder einem Weingeistfirniss überzogen (über farbigen durchsichtigen Firniss s. „Lackfirniss" und „Lackirer"). — Das Zinngussarbeiten ist hygienisch noch nicht näher studirt. Die Fabrikate desselben sind von hervorstechender Wichtigkeit für uns. Mit Blei legirtes Zinn eignet sich besser zu Gussarbeiten als reines, und immer wird zu gewöhnlichen Zinnwaaren nur bleihaltiges verwendet. In wie weit der Arsengehalt käuflichen Zinns hinsichtlich der Gefässe, Löffel u. dgl. in Betracht komme, scheint experimentell noch nicht studirt zu sein. Blei geht nach alter Erfahrung aus der qu. Legirung in Flüssigkeiten über, sobald es mehr als ein Drittel des Ganzen beträgt. Die Regierungen haben deshalb überall den Bleigehalt der Zinnbleilegirung zu Gefässen fixirt: so lässt man in Frankreich zu solchen nur Zinn von 82% Zinngehalt zu; aber nirgends scheint man in der neueren Zeit Untersuchungen über den Bleigehalt von Zinnlegirungen angestellt zu haben, welche **auf allen Jahrmärkten als Löffel** zu einem Preise dargeboten werden, bei welchem man es kaum begreift, dass sie **aus blossem Blei** bestehen können[1]). Ich bin eben mit der Vollendung der quantitativen Analyse eines solchen Löffels beschäftigt, die ich in meiner Monatsschrift veröffentlichen werde. Man hat übrigens bei solchen Untersuchungen gar nicht allein an Blei-, sondern auch an Zink-, Kupfer-, Wismuth-, Antimon- und Arsengehalt zu denken; es wird nemlich, um stark bleihaltigem Zinn mehr Härte und Steifigkeit zu geben, ganz gewöhnlich eins der vier erstgenannten Metalle zugesetzt. Auch der Uebergang des Zinnes selbst in Speisen und Getränke scheint noch gar nicht näher erforscht zu sein.

Wie die genannte Legirung bedürfen auch noch die als sogenanntes [2]) „Britanniametall" (s. diesen Artikel) im Verkehr befindlichen näherer Erforschung betreffs Dessen, was sie event. an Speisen und Getränke abgeben.

Das Verzinnen liefert Zinnüberzüge auf Kupfer-, Messing-, Zink-, Blei- und Eisen-gefässe, -röhren u. dgl. unsres wirthschaftli-

---

[1]) Karmarsch (l. c. S. 40) führt eine Analyse eines solchen Löffels an; derselbe bestand aus: 48 Zinn, 48½ Blei, 3½ Antimon.

[2]) Es sind, wie aus dem citirten Artikel hervorgeht, sehr verschiedne Legirungen als Britanniametall im Verkehr, zu welchen noch eine ganze Menge unter dem Namen: pewter, tin and temper, queen's metal, white metal, „Komposition" kommen.

chen oder Fabrikgebrauchs. Vorherrschend wird nicht mit reinem Zinn, sondern mit einer Legirung von 3 Blei auf 5 Zinn, ja sogar aus gleichen Theilen der Metalle, verzinnt; ungeschickter Weise (wegen des leichten Abschmelzens) hat man sogar auch schon Wismuth der Legirung zugesetzt. Die auch empfohlne Zinneisen- oder Zinnnickellegirung dürfte wohl nur ganz ausnahmsweise zum Verzinnen verwendet werden. Auch mit Zinkzinn wird verzinnt. Dem Verzinnen geht vielfach ein Beizen der betreffenden Metallfläche voran, das mit Schwefelsäure, Salzsäure oder Weinsteinlösung, event. auch mit Chlorzink ausgeführt wird. Vollbracht wird die Verzinnung entweder auf trocknem Wege, und hierbei wird ein starker Gebrauch von Talg gemacht, was uns interessirt (s. „Eisenindustrie"), oder es wird nass gearbeitet. Dies Letztre findet hauptsächlich nur bei kleinen Waaren (Stecknadeln, Pfeifenkopfbeschläge u. dgl.) durch das sogenannte Weisssieden (Kochen in einer Mischung von Weinstein und staubigem gekörnten Zinn [Weissud]) statt; eiserne Gegenstände werden dabei zuvor nass verkupfert; auch mit Zinnchlorid wird Zink nass verzinnt; hierbei entsteht als Abfall Chlorzink.

Die Zahl der verzinnten Gefässe, welche mit unsern Nahrungsmitteln und Getränken in dauernde Berührung kommen, ist eine sehr grosse: um so mehr Veranlassung hat die Polizei, sich um die Zusammensetzung der verwendeten Legirung sehr sorgfältig zu bekümmern, was jedoch bisher meines Wissens nicht der Fall war.

Ich habe die Verzinnung oberschlesischer verzinnter Eisenblechlöffel sehr gut gefunden, vermag jedoch die Zusammensetzung der Legirung jetzt nicht mehr anzugeben.

Ad 7. Ich weiss noch nicht zu sagen, ob und in welchem Grade die Arbeiter oder die Umgegend durch massenhafte Herstellung von Zinnasche (Zinnoxyd, durch Rühren des geschmolzenen Metalls bereitet) betreffs des Arsengehalts schlechten Zinns gefährdet sind; eine Recherche ist hier dringend nöthig. Das Oxyd wird zum Poliren und vielfach in der Thonindustrie gebraucht, und da auch massenhaft dargestellt (vgl. „Thonindustrie"). — Von der Verwendung des zu Chlorid umgewandelten Zinnchlorürs bei der nassen Verzinnung habe ich schon gesprochen; grössre Mengen Zinnchlorür werden jedoch (chloridhaltig) als sogenanntes „Zinnsalz" in der Färberei und zum Herstellen von Farben verwendet (vgl. „Cochenilleroth", „Färben der Garne und Zeuge"). Betreffs der Bereitung und etwaigen Verzettelung des Zinnsalzes als Abgang s. Bd. I. dieses Werkes S. 529 Anm. — Auch das Zinnchlorid wird in der Färbekunst angewendet. Chlorür und Chlorid gehören unter das Rubrum Gift.

Ad 8. Betreffs der hygienischen Bedeutung des Weichloths [1]) s. „Zink"; hier führe ich noch Folgendes an: die so gewöhnlichen

---

[1]) Es ist nicht überflüssig, an dieser Stelle auch auf das Hartlöthen aufmerksam zu machen; es handelt sich dabei für uns um Kupfer, Blei, Zink,

Weissblechgefässe (verzinntes Eisenblech) werden mit gewöhnlichem Schnellloth gelöthet, und hat man diesen Punkt bei den qu. Gefässen, die man als verzinnte für ganz unbedeutsam hält, im Auge zu behalten. Kupfer, Messing, Zink, Zinn werden gleichfalls mit gewöhnlichem Schnellloth gelöthet. Gegenstände aus reinem Zinn werden hin und wieder mit blossem Zinn gelöthet. „Mit Zinn löthen" heisst jedoch nicht immer mit blossem Zinn löthen.

Ad 9. Die für Spielwaaren gebräuchliche Legirung ist nach Karmarsch 4 Zinn und 3 Blei; das Bemalen dieser Dinge hat für uns ein hohes Interesse, einerseits hinsichtlich des Verkehrs der meist kindlichen Arbeiter mit den fast ohne Ausnahme giftigen Farben, andrerseits hinsichtlich der Konsumenten dieser Waaren. Betreffs des ersten Punkts ist etwas Besondres hier nicht anzuführen; über das zweite Moment s. „Spielwaaren".

Handelt es sich für die Sanitätspolizei darum, festzustellen, ob Zinn aus Zinngefässen u. dgl. in eine Flüssigkeit übergegangen, so geschieht dies (event. nach vorherigem Ausfällen von Blei mittelst Schwefelsäure und nach dem Ansäuern mittelst Salzsäure) leicht durch das Verhalten des Zinnoxyduls oder Chlorürs, resp. Zinnoxyds oder Chlorids zu Schwefelwasserstoff, Kali, Quecksilberchlorid. Schwefelwasserstoff fällt das Zinnoxydul aus saurer Lösung als braunes Sulfür, das sich in gelbem Schwefelammon leicht löst, aus dieser Lösung durch Säuern als gelbes Sulfid (mit Schwefel gemengt) gefällt wird. Aus der kalischen Lösung des Sulfürs fällen Säuren braunes Sulfür; kochende Salpetersäure verwandelt das Sulfür in unlösliches Zinnoxyd. Kali fällt aus der ursprünglichen Lösung des Zinnoxydulsalzes voluminöses Oxydulhydrat, das sich in Kaliüberschuss löst, und, wenn die Lösung konzentrirt ist, beim Erhitzen sich wieder als wasserfreies Oxydul in Form brauner Flocken ausscheidet. Aus überschüssiger Quecksilberchloridlösung scheidet Zinnoxydul Quecksilberchlorür als weissen Niederschlag ab. Zinnoxyd oder Chlorid wird aus saurer Lösung durch SH, in grössrer Menge, mattgelb, bei geringer Menge des SH weiss und flockig gefällt (als was-

---

Nickel an Gegenständen, an welchen wir dieselben nicht von vornherein erwarten. Hartloth (schwer schmelzbar) ist: Gusseisen (für Schmiedeeisen), Kupfer (für Schmiede- und Gusseisen), 5 Kupfer und 1 Blei für Kupfer; Messingschlagloth (Messing, zuweilen mit Zinnzusatz), Messingloth (gewöhnliches Messing) für Eisen, Stahl, Kupfer, Messing; Argentanschlagloth (Argentan und Zink) für Argentan; diese letztre Metallmischung für sich für feine Eisen- und Stahlwaaren; Silberschlagloth, Silberloth für Silberarbeiten, aber auch für andre: man unterscheidet härtestes, hartes und weiches Silberloth, welche (hiernach) verschiedne Mengen von Kupfer, Zink und Silber enthalten; Goldloth: feines Gold für Platingegenstände, Goldschlagloth (Gold, Silber, Kupfer, event. mit Zink) für Gold- und Silberarbeiten.

serhaltiges Zinnsulfid). Salpetersäure verwandelt den Niederschlag in unlösliches Oxyd; in Kali ist das Sulfid löslich; aus konzentrirten sauren Lösungen wird das Oxyd durch metallisches Zink in Form eines leichten Metallschwamms oder von Krystallblättern ausgeschieden. —

Will man eine Zinnbleilegirung auf ihren Bleigehalt prüfen, so erwärmt man eine gewogne Menge jener mit Salpetersäure von 1,3 spec. Gewicht, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen, verdünnt mit Wasser, erwärmt, filtrirt, wäscht das auf dem Filter bleibende Zinnoxyd aus, trocknet, glüht im Porzellantiegel, wägt und berechnet für 100 Oxyd 78,62 metallisches Zinn. Aus der salpetersauren Lösung fällt man durch Schwefelsäure das Blei, filtrirt, wäscht, trocknet, glüht, wägt und berechnet für 151,56 schwefelsaures Blei 103,56 Bleimetall. —

Auf eine vollständige quantitative oder auch nur qualitative Analyse von Zinnlegirungen kann ich hier nicht eingehen.

Zucker.

Ohne bis auf die Hygiene der Neger in tropischen Zuckerplantagen in den Gegenstand der Ueberschrift einzugehen, muss ich dennoch um rein praktischer Fragen willen denselben speciell behandeln. Der Leser würde ohne diese specielle Exposition der modernen Zuckerindustrie gegenüber in rein sanitätspolizeilichen Fragen, welche dieselbe stellt, ganz rathlos sein. Ich betrachte daher

1) die Produktion des Rohzuckers in den tropischen Kolonien;
2) das Raffiniren des Rohzuckers in den europäischen Werken;
3) die Bereitung des Rohrzuckers aus der Zucker- (Runkel-) rübe;
4) den Verbleib der Abfälle bei der Rübenzuckerbereitung und den Verbleib der Abfälle bei der Verarbeitung der primären Abfälle;
5) die Branntweinbereitung aus Rübensaft;
6) die Wiederbelebung unbrauchbar gewordner Knochenkohle;
7) die Herstellung des Stärkezuckers;
8) die verschiednen Zuckerarten des Handels als Nahrungsmittel;
9) die Verwendung derselben zu andern Substanzen, welche zur Ingestion für Menschen bestimmt sind.

Ad 1. Hundert Theile Zuckerrohr bestehen (der Schwankungen nach dem Boden, Dünger und andern Momenten nicht zu gedenken) nach den bei Knapp angeführten Analysen aus:

65,9 — 72,1 Wasser,
17,7 — 18,0 Zucker,
16,4 — 9,9 Holzkörper.

An Salzen fand Dupuy in Rohr von Guadeloupe 0,4 %. Trockenes Rohr von Guadeloupe gab Hervy (Knapp):

67,0 Zucker,
0,3 Extraktivstoffe,
1,2 Wachs (Cerosin),
1,2 lösliche Salze,
1,3 unlösliche „
28,9 Holzkörper.

Die Asche des Rohrs besteht nach den Analysen von Stenhouse aus Kieselsäure (40—49 %), Kali (12—21 %), Schwefelsäure (5—11 %), Kalk (4—13 %), Magnesia (3,65 — über 15 %), Chlor (1 — über 8 %), Natron (1 — über 5 %).

Aller Zucker des Rohrs ist krystallisirbarer Rohrzucker. Von den 18 — 20 % Zucker desselben (im frischen Zustande) werden in den Kolonien wegen unvollständiger Gewinnung des Saftes und wegen der Zersetzung eines Theils des Zuckers während der Verarbeitung durchschnittlich nur 7½ % gewonnen (Knapp).

Noch ist die Arbeit der Zuckergewinnung zwischen den Kolonien und Europa getheilt: jene produciren nur Rohzucker, den wir raffiniren.

Das geerntete Rohr wird zwischen eisernen oder steinernen Walzen gequetscht, gepresst; hierbei werden jedoch nur ungefähr zwei Drittel des Saftes gewonnen: der Rest bleibt in dem gepressten Strohe[1]) zurück, das als Brennmaterial Verwendung findet. Den ausgepressten Saft fanden Cosaseca, Peligot, Plagne (Knapp) zusammengesetzt aus:

Wasser	78,30 — 79,60 %
krystallisirter Zucker	20,00 — 21,50 „
sonstige Pflanzenstoffe (Eiweiss, Gummi, Cerosin u. a.)	0,12 — 0,81 „
Asche	unbedeutende Menge.

Der frische Saft kommt zuvörderst zur Läuterung in einen eisernen oder kupfernen Kessel, wo derselbe mit Kalkmilch gemischt und aufgesotten wird. Hierbei scheiden sich aus: Gummi, Chlorophyll, Eiweiss mit Holzfaser, phosphorsaurer Kalk, Kieselerde. Kupferne Gefässe werden unter Bildung von phosphorsaurem Kupfer schnell angegriffen. Die erste Läuterung ergiebt einen Schaum, welcher abgenommen wird; der Saft wird dann in eine zweite eiserne oder kupferne Pfanne geschöpft und dabei immer weiter einge-

[1]) Die deutschen Technologen nennen dies überall Bagasse, wie die Franzosen (in den Kolonien) es nennen. Der Name stammt, so viel ich mit dem Spanischen vertraut bin, aus Bagázo (spanisch Trester).

dampft. Bei dem Sieden bildet sich (vom zugesetzten Kalk her) Pfannenstein, der hin und wieder Anbrennen des Zuckers bewirkt. In der letzten Pfanne bis zum Krystallisationspunkte eingedampft, schöpft man den Saft in Kühlkasten von Holz; hier wird er nach einiger Abkühlung und erfolgter Krystallisation mit eisernen Kellen umgerührt und dann in hölzerne, aus Dauben etwas locker zusammengesetzte Formen oder auch in Fässer, welche durchlöcherte, mit etwas Zuckerrohr verschlossne Böden haben, gefüllt. Nach wochenlangem Stehen ist von der Masse ein Syrup abgetropft, der die Krystallmasse mehr oder minder trocken, immer aber gefärbt (gelb bis braun) zurücklässt. Die Krystallmasse heisst Rohzucker (Kisten-, Puderzucker), brown sugar in England, in Deutschland hin und wieder noch Thomas-Zucker, und hält noch Syrup zurück, welcher zum Theil noch während des Seetransports aus den Fässern oder Säcken (von Schilfblättern) aussickert; der Verlust ist hierbei sehr bedeutend. In den Syrupgefässen, welche die Abtropfung aus den Formen aufnehmen, setzt sich noch eine Zuckerkrystallmasse (fond de citerne) ab, welche in einer Analyse von Avequin (bei Knapp) neben Zucker enthielt: Kieselerde, phosphorsauern Kalk, Schleim oder Gummi, färbende Substanz, schwefelsaures Kali, Chlorkalium, essigsaures Kali, essigsauren Kalk, im Ganzen 3,22 % dieser Substanzen. — 1000 Theile Zuckerrohr geben bei diesem Verfahren: 60—80 Rohzucker, 25—30 Syrup, statt 180—200 krystallisirbarem Zucker.

Alle Rohzucker liefern beim Auflösen einen unlöslichen Rückstand: Avequin fand in diesem Kieselerde, phosphorsauern, kohlensauern, essigsauern Kalk, organische Materie, schwefelsaures Kali, Chlorkalium, essigsaures Kali. Auch ist Kupfergehalt des Rohzuckers in mehreren Analysen notirt, in der von Richardson (Knapp) 0,71 % der Asche, welche 1,33 % des Rohzuckers betrug.

Der im Vorstehenden vielgenannte Syrup heisst bei den französischen Kolonisten Melasse, welcher Name auch von uns recipirt ist[1]); dieser Syrup besteht neben Wasser und Rohrzucker (verschiedener Gehalt) aus Karamel, das sich beim Anbrennen des Zuckers gebildet hat, anderweitig verändertem Rohrzucker, aus angehäuften alkalischen und andern Salzen und einer Art Gummi. Die Salze sind, der alkalischen nicht zu gedenken, saurer phosphorsaurer Kalk, essigsaurer Kalk, phosphorsaures Kupfer, auch Kieselerde ist in der Asche vorhanden; Kupferoxyd ist in den Analysen, wenn auch hin und wieder nur als Spur angegeben. Die Salze der Melasse bedingen ihre Hygroskopicität, die sie auch dem Rohzucker mittheilt, von welchem sie ja einen bestimmten Gewichtstheil bildet.

Die neueren Verbesserungen in der Kolonialzuckerproduktion (Verwendung des Dampfes, der Knochenkohle und des Blutes) ändern für uns in derselben nichts Wesentliches. Wir finden unser Interesse

[1]) Das selbstredend mit mel zusammenhängende Wort heisst bei den spanischen Pflanzern Meláza (Zuckerhonig).

hier speciell durch den Kupfergehalt und in untergeordneterer Beziehung in dem Salzreichthum des Melassesyrups und des Rohzuckers berührt. Der Kupfergehalt scheint in der neueren Zeit nicht sanitätspolizeilich revidirt worden zu sein.

Die Melasse der Kolonien wird entweder als solche versendet, oder sie wird durch Gährung und Destillation zur Weingeist- (Rum-) bereitung benutzt.

Früher wurde mehr Rohzucker in der Hauswirthschaft verbraucht als jetzt; in England scheint der Rohzuckerverbrauch noch jetzt bedeutender als bei uns zu sein. Man hat dort in dem brown-sugar eine Milbenart — sugar-mite — gefunden.

Ad 2. Das Raffiniren des unreinen Kolonialfabrikats bezweckt eine Reinigung des Rohrzuckers von Melasse und Salzen, und die Herstellung möglichst farbloser Krystalle. Der Rohzucker wird zuvörderst in wenig Wasser und unter schwacher Erwärmung gelöst, dann in einer andern Pfanne (Läuterpfanne) zur Abscheidung suspendirter feiner Moleküle mit Blut (s. „Bluthandel") und Knochenkohlenstaub zusammengerührt, die Mischung schnell bis über die Gerinnungstemperatur des Eiweisses erhitzt, der dicke Schaum von (Blut-)Eiweiss, Blutfarbstoff, Kohle und den eingeschlossnen Substanzen, deren Entfernung bezweckt wurde, abgenommen, die geklärte Lösung durch ein Taylor'sches Filter getrieben, dann sofort auf die Dumont'schen Kohlenfilter zum vollständigen Entfärben gebracht.

Es resultirt hier also für uns als Abgang der genannte Eiweiss und Kohle enthaltende Schaum. — In England und Spanien soll man (R. Wagner, Chemische Technologie, 3te Aufl. S. 357) der Rohzuckerlösung zur Klärung basisch essigsaures Blei zusetzen, und das überschüssige Blei nach der Filtration durch schweflige Säure, diese aber und die freigewordne Essigsäure beim Verdunsten der Zuckerlösung entfernen. Man hat auch schwefelsaures Zinnoxyd mit überschüssiger Kalkmilch und auch Baryt zur Klärung empfohlen: gegenwärtig scheint jedoch das Klären mit Blut noch vorherrschend zu sein.

Das Klärsel (der abfiltrirte Syrup) kommt in ein Reservoir, von welchem die Siedepfannen gespeist werden. Man heizt mit Dampf oder freiem Feuer und kocht so lange ein, bis beim Erkalten die Masse krystallisirt. Aus offnen Pfannen kommt die Masse in besondre Kühlgefässe, aus Vacuumpfannen in Wärmgefässe. Man rührt nun, um die Ausbildung grosser Krystalle zu stören, und vertheilt dann den Syrup in die bekannten Zuckerhutformen, die unten (am spitzen Ende) mit einem verstopften Loche versehen sind. Die Formen sind meist gusseisern oder von emaillirtem oder gefirnisstem Eisenblech. Der in sie gegossne Zucker wird, damit er nicht vorzugsweise an den Wänden krystallisire, von diesen durch einen hölzernen Spatel „abgeholt" und öfter umgerührt. Die Formen befinden sich zum Abtropfen der Mutterlauge (Syrup) in einem sehr warmen Raume (25° C. und mehr). Man entfernt nach vollständiger Krystallisation die Pfropfen aus den Formen, lässt den („grünen") Syrup in Untersätze abfliessen und sam-

melt ihn durch Leitungen. Der Hutzucker wird nun durch Deplaciren des in ihm noch zurückgebliebnen und ihn färbenden Syrups mittelst des Deckens (durch Thonbrei oder Zuckerlösung) noch weiter entfärbt, dann nach letztem Ablaufen von Syrup getrocknet; die Trockenstuben haben nach Knapp Anfangs 25°, gegen das Ende 50° C. Durch Centrifugalkraft kann man die Zuckermasse auch vor dem Einfüllen in die Formen vom Syrup befreien.

Die getrockneten Hüte der ersten Krystallisation sind die Raffinade des Handels; die Syrupe, welche ablaufen, kommen entweder mit Rohzucker in die Schmelzpfanne zurück, oder werden weiter zur Abscheidung krystallisirten Zuckers (Melis, Lumpen-, Koch-, Farinzucker) oder als Syrup verwendet. Zuletzt bleibt immer ein, wenn auch hier nur kleiner, Antheil Melasse übrig. Dieser kann als Syrup oder zur Herstellung von Weingeist Verwendung finden. Ueber diesen letztern Punkt s. später. Immer muss diese letztre Melasse sehr salzreich sein.

Lumpenzucker wird auch, noch feucht und mürbe, zerkleinert und in messingne oder bronzene Raffinadeformen eingestampft (Knapp).

Zur Bereitung von Kandiszucker soll nach Knapp der durch Eiereiweiss geklärte Zucker in kupferne Krystallisationsgefässe gefüllt werden, die in die Trockenstube kommen.

Unser Interesse dreht sich nach dem Vorstehenden um folgende Punkte des Raffinirens von Rohzucker der Kolonien: das Blut (dies wird durch Gestank hin und wieder ein offensives Moment der Fabrik, vgl. „Bluthandel"), den Blutkohlenstaubschaum, das Metall der Gefässe, speciell derjenigen, in welchen der Syrup längere Zeit verweilt (Untersätze, Leitungsröhren, messingne, zinkne, kupferne oder bronzene Raffinadeformen!), die Hitze der Trockenlokale, die Salze der letzten Melassen, das etwaige Zurückbleiben von Blei im Zucker oder im Syrup beim Klären mit Bleisalz. —

Ad 3 *und* 4. Horsford und Kroker (bei Knapp) fanden in frischen Runkelrüben[1]): Wasser: 82,35; Zucker: 12,26; eiweissartige Körper: 2,04; Cellulose und sonstige stickstofffreie Substanzen: 2,56; mineralische Substanzen: 0,89 %. Ammoniaksalze enthält die frische Rübe nicht; wo Ammoniakbildung in der Bearbeitung derselben auftritt, stammt dieselbe aus alkalischer Einwirkung auf stickstoffige Bestandtheile der Rübe. Die Aschenbestandtheile sind zu 70—80 % kohlensaures, schwefelsaures, salzsaures, phosphorsaures Kali und Natron, das Uebrige ist kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk, Magnesia, Eisen und Kieselerde: die kohlensauern Salze der Asche sind aus den pflanzensauern (klee-, äpfel-, pektinsauern) der Rübe durch die Einaschung gebildet.

---

[1]) Die Bestandtheile variiren natürlich, wie bei allen Pflanzen, nach den bekannten Momenten.

Die Runkelrübe wird von der Zellenfäule, analog den Kartoffeln, befallen. Nach neueren Arbeiten von Julius Kühn[1]) liegt dieser Zellenfäule kein Parasit zu Grunde; es können sonach die Pilzbildungen im fertigen Zucker, die Payen (bei Knapp) bei solchem, der aus kranken Rüben bereitet war, beobachtete, nicht von der Rübe hergerührt haben, abgesehen davon, dass das Sieden die Sporen getödtet haben musste.

Der Saft der Rüben reagirt sauer und geht leicht in schleimige Gährung über.

Indem ich die Konservirung der Rüben (event. nach vorgängigem Schwefeln) als uns nicht berührend übergehe, hebe ich hier überhaupt nur die Hauptpunkte der Fabrikation hervor:

Nachdem die Rüben gewaschen worden, werden dieselben in der gewöhnlichen Arbeitsart der Fabriken durch ein besondres Reibwerk zu Brei verwandelt, und dieser in Säcken durch die hydraulische Presse ausgepresst. Diesem Verfahren parallel wird der Saft aus den Rüben auch durch ein Auslaugeverfahren der nur in Stücke zerkleinerten Rüben (Macerationsverfahren) auf übrigens sehr verschiedne Weise gewonnen.

Aus dem Rübensafte müssen die stickstoffhaltigen Körper und die Salze entfernt werden. Dies geschieht allgemein durch Kalkmilch, welche in höherer Temperatur (60—80° C.) auf die Flüssigkeit einwirkt. Während dieser Läuterung entwickelt die Flüssigkeit deutlich Ammoniakgeruch. Nachdem dieselbe vollendet und sich ein Niederschlag gebildet hat, wird der geläuterte Saft abgelassen. Derselbe enthält noch stickstoffhaltige Substanzen gelöst, welche nicht in Ammoniak verwandelt worden oder ausgeschieden sind; die freien Säuren des Saftes sind durch den Kalk gesättigt und grösstentheils niedergeschlagen, eben so wie diejenigen Salze, welche nur in freier Säure löslich sind; Eisenoxydul und ähnliche Basen befinden sich ebenfalls im Niederschlage; freigewordene Alkalien und gelöster Zuckerkalk bedingen die alkalische Reaktion des Saftes. Ausser diesem Läuterungsverfahren mit Kalk, welches am meisten in Gebrauch ist, sind noch andre Läuterungsmittel empfohlen worden.

Ausser den obengenannten Substanzen und dem Rohrzucker enthält der auf gewöhnliche Weise geläuterte Saft Alkalien als Chlormetalle, schwefel- und salpetersaure Salze, Traubenzucker (aus Rohrzucker entstanden) und die Zersetzungsprodukte desselben. Der Saft wird nun in luftdicht geschlossnen (Vacuum-) oder offnen Pfannen, auf deren vielfältige Formen ich hier nicht eingehen kann, eingedampft, nachdem derselbe noch heiss aus den Läuterpfannen ein Kohlenfiltrum passirt hat. Durch diese (erste) Filtration werden dem Safte ein Theil des Kalks und färbende organische Substanzen entzogen. Doch bleiben von den letztern noch durch Bleiessig fällbare gelöst. Bei dem Abdampfen des filtrirten Saftes fällt ein Theil des

[1]) Die Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1858.

Kalks als kohlensaurer, ein andrer in Verbindung mit den Zersetzungsprodukten der stickstoffhaltigen Substanzen nieder. Hochstetter fand in den Abdampfniederschlägen auch Leucin. In dem abgedampften Safte befinden sich neben dem Zucker noch lösliche Kalk- und alkalische Salze und fremde organische Substanzen. Die Abdampfung dauert so lange als die Ammoniakentwicklung. Der eingeengte Saft wird wieder durch ein Kohlenfilter getrieben, welches den Abdampfniederschlag und einige aufgelöste organische Substanzen, sowie den letzten Rest des freien Kalks zurückhält. Es sind nach dieser zweiten Filtration ausser dem Zucker immer noch organische Materien und die Salze grösstentheils im Filtrat (Klärsel) vorhanden. Der Saft wird nun verkocht, so weit, dass die Krystallisation des Zuckers möglich ist. Dies Verkochen geschieht wohl durchweg in Vacuumpfannen. Das weitere Verfahren weicht von dem beim Kolonialzucker beschriebnen nicht ab.

Bei diesem Zuckergewinnungsverfahren werden die Rüben nicht das ganze Jahr über, sondern nur wenige Monate nach der Ernte verarbeitet. Demselben gegenüber wird in einzelnen Fabriken das Schützenbach'sche Verfahren angewendet, in welchem die Rüben geschnitten, getrocknet, und resp. in dieser Form für das ganze Jahr konservirt oder sofort mit Wasser extrahirt werden, welches man durch Schwefelsäure oder schweflige Säure angesäuert hat; die Säure wird durch Kalk entfernt und sonst wie bei der andern Methode verfahren.

Die Melassen des Rübenzuckers, braun, von ekelhaftem Geruch und Geschmack, enthalten neben Rohrzucker unkrystallisirbar gewordnen Zucker, Zersetzungsprodukte desselben, andre organische Materien, viel Kalk und die Salze des Saftes; der Zuckergehalt variirt sehr: Trommer fand ihn zwischen 40 und 60%. Sie wie die sonstigen zuckerhaltigen Abfälle der Fabrik (Schaum, Niederschläge, Waschwässer) werden in Alkoholgährung versetzt und der Weingeist abdestillirt (Melassebrennerei). Der Rohrzucker der Melasse wird dabei zuvörderst durch Schwefelsäure in gährungsfähigen Zucker umgewandelt und die Säure mit Kalk gesättigt. Der Rückstand in den Destillirgefässen ist eine salzreiche Lösung organischer Substanzen; unter jenen Salzen findet sich auch Gyps gelöst. Die Salze können, wenn die Flüssigkeit nicht zu sehr verdünnt ist, durch Abdampfung und Veraschung gewonnen werden: ihr Hauptbestandtheil ist dann kohlensaures Alkali. Wo der Preis des Brennmaterials die Eindampfung nicht lohnt, sind die Destillationsrückstände lästiger Abfall.

Sehen wir nun von der mächtigen Feuerung, von den grossen Wassermassen, die zur Verdampfung kommen, von der Ammoniakentwicklung und hier auch von der Knochenkohle ab, so richtet sich unser Interesse bei der Rübenzuckerindustrie gleichmässig wie bei der Kolonialzuckerbereitung auf das Freisein des krystallisirten Zuckers in seinen verschiednen Formen (Hutzucker, Mehlzucker), sowie der Syrupe einerseits von Kupfer aus den Pfannen und sonstigen Gefässen,

andrerseits von ausser dem Kalke angewendeten Läuterungsmitteln, und auf die Abfälle. Als letztre kommen bei dem gewöhnlichen Fabrikationsverfahren hier zuvörderst nur die Destillationsrückstände der Melassebrennereien in Betracht. Da aber, wo nach Schützenbach oder nach einem andern Auslaugeverfahren gearbeitet wird, dürften manchmal auch die ausgelaugten Rübenstücke als lästiger Abfall in Betracht kommen. Während nemlich bei dem Pressverfahren die Pressrückstände (als Mastfutter) verfüttert werden, soll dies mit den ausgelaugten Rübenstücken nicht überall gut der Fall sein können.

Das Freisein des Fabrikats von Kupfer betreffend ist mir nicht bekannt, ob umfassendere Studien betreffs desselben angestellt worden sind. Ich selbst habe bisher keine unternommen. Vgl. übrigens den Artikel „Kupfer", S. 136 dieses Bandes.

Die Destillationsrückstände betreffend ist schon Bd. I. S. 403 dieses Buches auf die Bedeutsamkeit derselben hingewiesen worden: es waren ungeheure Massen von Pilzalgen (Leptomitus lacteus), die sich in dem Wasser der Weistritz in Schlesien bildeten und das Trinkwasser von Schweidnitz, das aus diesem Flusse genommen wurde, von Sonstigem abgesehen, ungeniessbar machten.

Wie diese eigentlichen Melasserückstände unterzubringen sind, ohne dass sie schaden, werde ich in dem nun folgenden Punkte näher besprechen. In gehe der grossen Analogie und der leichteren Uebersehbarkeit wegen hier auf diesen Punkt ein, indem ich die Betrachtung der weiteren Abfälle auf den nächstspätern Punkt verschiebe.

Ad 5. Die Branntweinbereitung aus den frischen oder getrocknet aufbewahrten Zuckerrüben kann auf verschiedne Weise vor sich gehen: a) man kann die Rüben roh oder gekocht zerkleinern, den Brei mit Wasser verdünnen und in Gährung bringen: es bleibt dann nach dem Abdestilliren die ganze Rübensubstanz minus Zucker nebst dem Wasser als Schlempe; b) man kann den Zuckersaft durch Pressen gewinnen und den Rückstand (event. noch zuckerhaltig) verfüttern; dies Verfahren scheint sich nach Trommer's Meinung für die Praxis nicht recht zu eignen (vgl. „Lehrbuch der Spiritusfabrikation etc. von Dr. Trommer." Berlin 1858. S. 316 ff.); c) man kann den Zuckersaft durch Maceration der zerriebnen Rüben gewinnen, den Auszug event. eindampfen und dann verarbeiten. Diese verschiednen Verfahrungsarten passen der Differenz jener Principien wegen, nach welchen die Regierungen verschiedner Staaten die Branntweinsteuer erheben, nicht alle, sondern nur einzeln für jeden Staat; (das Verfahren *ad* c. [mit Einengung] passt allein für die Branntweinsteuerverhältnisse der meisten deutschen Staaten;) wir sind bei dieser Verschiedenheit sehr interessirt, da es sich wesentlich hier um Verschiedenheit der Abgänge handelt. Die Schlempe bei a. ist kaum verfütterungsfähig und bildet deshalb wohl meist in ihrer ganzen Menge ein Onus; bei b. haben wir in der Schlempe die Salze und andre nichtzuckrige Bestandtheile des Saftes; die abgepressten Rüben sind gutes Viehfut-

ter; bei c. haben wir die zum Verfüttern nicht mehr recht tauglichen, ganz erschöpften Rübenbreimassen, und die von dem Macerationswasser extrahirten Salze und andre Saftbestandtheile der Rüben, den vergohrnen Zucker ausgenommen, in der Schlempe. Beiläufig bemerke ich, dass immer in den abgepressten oder durch Maceration gewonnenen Saft auch Zellenaggregate der Rüben übergehen.

Immer ist der Zusatz einer Mineralsäure, welche den Rohrzucker in Traubenzucker umwandelt, unumgänglich. Die mit Säure (jetzt noch vorherrschend Schwefelsäure) versetzte Zuckerflüssigkeit wird aufgekocht, abgeschäumt, die Säure durch Kalk unter Erhitzung neutralisirt, die Masse absitzen gelassen, event. eingeengt. Man kann nun ohne oder mit Kartoffeln oder Roggen gähren lassen.

Die Abgänge bei dieser in der neueren Zeit sehr stark auftretenden Branntweinbereitung sind für uns von hoher Bedeutsamkeit; dieselben faulen leicht und inficiren in ihrer Massenhaftigkeit die Wässer, mit welchen sie in Berührung kommen. Die grossen Mengen schwefelsauren Kalks in denselben werden bei der Fäulniss zu Schwefelcalcium reducirt, aus welchem sich in enormer Menge SH entwickelt.

Wie sollen die Brennereien die nicht verfütterbaren Schlempemassen unterbringen, bei welchen event. wegen sehr hohen Wassergehalts (wenn nicht eingeengt worden), oder des Wassergehalts überhaupt die Eindampfung zur Salzgewinnung gar nicht lohnt?

Diese Frage stellt sich auch für die blossen Rübenmelassebrennereien. Es sind vielleicht mehr Brennereien erstrer Art (Rübensaft- oder Rübenbreibrennereien) als Melassebrennereien, welche im französischen Departement du Nord in der neuesten Zeit (vgl. meine Monatsschrift 1. Hft. S. 60) zu sehr schweren Klagen geführt haben, aber qualitativ sind die Schlempen der letztern von denen der erstern nicht wesentlich verschieden; die Extreme in dieser Beziehung repräsentiren etwa die Schlempen blosser Melasse und die von Rübenbreibrennerei. Wesentlich für uns ist es, dass die qu. Schlempen nicht in Flüsse von geringem Wassergehalte oder schlechtem Gefälle kommen; in welchem Verhältnisse die entleerten Schlempemassen zur täglichen Wassermenge des Flusses stehen sollen, lässt sich exakt nicht angeben; auch grosse Flüsse mit verhältnissmässig gutem Gefälle können durch die Massen qu. event. so vergiftet werden, dass die von ihnen gespeisten Brunnen es empfinden. Wo die Unbedeutsamkeit der Entleerung in den Fluss nicht auf der Hand liegt, kann man dieselbe nicht gestatten, und müssen die Schlempen anderweitig untergebracht werden. Dieselben können nun auch in Flüsse von relativ geringerem Wassergehalte und relativ schlechtem Gefälle, die nicht als Flüsse selbst Trinkwasser liefern, geschüttet werden, wenn sie (die Schlempen) vorher einem Reinigungsprozesse unterworfen werden. Dieser hat zur Aufgabe, die organischen Bestandtheile möglichst vollständig abzuscheiden. Dieselben sind nun theils suspendirt, theils gelöst. Folgendes ist hier in Anwendung oder zur Empfehlung gekommen: Man hat in Frankreich,

um vor allem die starke SHbildung zu verhüten, gerathen, statt der Schwefelsäure Chlorwasserstoffsäure zur Umwandlung des Zuckers der Rübe in Traubenzucker zu benutzen, und dies ist um so praktischer, als die Salzsäure meist billiger als die Schwefelsäure ist. Diese Substitution eignet sich ganz dazu, zur gesetzlichen Bestimmung zu werden. Man hat weiter empfohlen, die Schlempen durch grosse Landflächen zu filtriren, d. i. jene auf diese auszugiessen, und das Filtrat durch Röhren in den Fluss oder Graben abzuleiten, damit der Ackerboden die organischen Theile (und zum Theil die Salze) der Schlempe zurückhalte (vgl. „Trinkwasser“); man hat ferner zu Wiesenberieselungen mit der Masse qu. gerathen. Bisher hat man in Frankreich dieselbe vor dem Ausgiessen durch überschüssigen Kalkzusatz (welcher einen Theil der gelösten organischen Substanz ausfällt) und Absitzen in Bassins zu klären gesucht, und die zur Untersuchung des Gegenstandes niedergesetzte Kommission hat dabei ausser dem Vermeiden überflüssigen Kalks Abfiltriren der Flüssigkeit durch Sand empfohlen. Das rohe Kalkverfahren ist auch bei guter Ausführung erfahrungsgemäss nicht genügend: die organische Substanz wird nur sehr unvollständig abgeschieden; die Alkalescenz der Massen führt zu starker, verpestender Buttersäurebildung. Das von der Kommission empfohlne Abfiltriren durch Sand bringt die organischen Massen zum Theil in diesen, wo sie wieder ein Onus sind, andrerseits findet auch so keine vollständige Ausscheidung der organischen Stoffe statt.

Ich habe an der oben citirten Stelle vorgeschlagen, die organischen Bestandtheile der beregten Masse unter gleichzeitiger Verhinderung der späteren Buttersäurebildung dadurch in grössrer Menge theils chemisch, theils mechanisch abzuscheiden, dass man aus der Feuerung oder den Gährbottichen Kohlensäure in die Schlempe leite, dann Kalk im Ueberschusse zugebe, absitzen lasse und die dekantirte alkalische Flüssigkeit von Neuem so stark mit Kohlensäure imprägnire, dass unter neuer Fällung die alkalische Reaktion verschwinde. Ich werde dafür sorgen, dass man im Departement du Nord meinen Vorschlag praktisch prüfe, bitte aber an dieser Stelle meine Kollegen, auch ihrerseits diese Methode versuchen zu lassen. Kann man die an organischen Stoffen reichen Kalkniederschläge nicht als Dünger benutzen, so kann man sie einfach verbrennen, um die organischen Substanzen los zu sein. Es steht nur in Frage, wie viel organische Stoffe bei meinem Verfahren bei den Schlempen verschiedner Art noch zurückbleiben werden: die Suspensa gehen durch die doppelte Fällung meines Verfahrens höchst wahrscheinlich aus allen Schlempen vollständig nieder. —

Ich verfehle nicht, den Leser auf diesen event. wirklich **furchtbaren** Schlempepunkt für alle Fälle von **Concessionsgesuchen zu Rübenbrennereien** drängend aufmerksam zu machen; immer sind hier die ersten Fragen: wie viel Schlempe, wie beschaffen (schwefelsäurehaltig, breihaltig), wo-

hin soll sie kommen? Ein Unterbringen der Massen in Absorptionsbrunnen ist durchweg unstatthaft (vgl. „Trinkwasser"), ein Gradiren derselben (Verdunsten des Wassers auf Reisern) für unser Klima nicht ausführbar. Das Entfernen durch Drainiren (s. oben) ist, wenn grosse Flächen etwas thonigen Bodens (s. „Trinkwasser") zu Gebote stehen (so dass das Wasser klar und der Hauptsache nach frei von organischen Stoffen abläuft), und der Winter nicht durch Einfrieren der Massen auf dem Filtergrunde stört (so dass einerseits keine Filtration, andrerseits aber im Frühjahre die gefährlichste Sumpfbildung eintreten): das Allerbeste[1]).

Ich kehre nun wieder zu den Abfällen der Zuckerfabriken zurück.

Ad 6. Die Knochenkohle der Saftfilter nimmt färbende organische Substanz und Kalk aus dem Safte in grosser Menge auf; sie wird dadurch endlich unfähig, dem Zwecke weiter zu dienen. Ihr hoher Preis macht es wünschenswerth, dass sie wieder zum Gebrauche restituirt werde. Dies geschieht überall in den Zuckerfabriken, oder in besondern Anstalten, 20—30 Mal mit jeder Kohlenmasse, und nennt man das desfallsige Verfahren „Wiederbelebung der Knochenkohle". Das Verfahren hat sich auf das Verhalten der Kohle zum Kalk des Saftes und auf das zur färbenden Substanz desselben zu beziehen. Es muss deshalb der aufgenommene Kalk eben so wie die aufgenommene organische Substanz[2]) entfernt werden. Hiermit in Uebereinstimmung verfährt man[3]) so, dass man die unbrauchbar gewordne Kohle gähren lässt, mit Salzsäure und Wasser auswäscht, trocknet und glüht. Das Glühen geschieht in Cylindern oder Oefen. Man übergiesst auch zuerst die Kohle mit verdünnter Salzsäure (welche sich bald neutralisirt); es tritt dann eine lebhafte Gährung ein, welche 8 Tage dauert (Knapp); das Gährwasser wird abgelassen, es wird mit frischem Wasser ausgewaschen, dann wieder salzsäurehaltiges zugegeben, bis der Kalk völlig gesättigt ist, dann wieder ausgewaschen, und geglüht. Ein Ueberschuss der Säure soll sorgfältig zu vermeiden sein, damit der phosphorsaure Kalk der Knochenkohle nicht angegriffen und die Kohle dadurch erweicht werde. Wir

---

[1]) Specielles findet der Leser über das ganze Thema in meiner Monatsschrift an der oben citirten Stelle.

[2]) „Diejenigen organischen Stoffe, welche nach der Läuterung des Saftes noch aufgelöst bleiben und mittelst Bleiessig daraus fällbar sind, werden nur äusserst schwach (etwa zum Betrage von 0,1 % mittelst 20 Th. Kohle auf 100 Th. Saft) absorbirt" (Knapp).

[3]) Pélouze's allem Anscheine nach so praktischer Vorschlag, die Kohle mit verdünnten alkalischen Flüssigkeiten auszukochen, durch welche die färbenden organischen Substanzen entfernt werden, scheint noch keinen Eingang gefunden zu haben; wir hätten bei demselben die Waschwässer und die Laugen zu beachten.

haben also hier ein irgend erhebliches Vorhandensein freier Salzsäure in den Waschwässern nicht zu fürchten.

Man restituirt die Kohle wohl auch noch (fehlerhafter Weise) durch blosses Ausglühen.

Auch durch sehr hoch temperirten Wasserdampf soll die entfärbende Kraft der Kohle wieder restituirt werden. Auch Knochen, deren Leim vorher extrahirt worden, sollen durch Imprägnation mit Steinkohlentheer und Glühen zum Entfärben des Zuckersaftes brauchbar sein; ihre Wiederbelebung kann nur mit der eben beschriebnen zusammenfallen.

Die hygienische Bedeutung der verschiednen Methoden der Kohlenwiederbelebung ist aus dem Vorstehenden leicht zu übersehen. Die Frage ist immer: wohin kommen die organischen Stoffe, welche die Kohle absorbirt hatte, und in welcher Form kommen sie in die Luft oder in's Wasser oder etwa, ausgegossen, in den Boden? Wo Feuer oder Dampf sie allein oder ausschliessend zerstören, ist an den stinkenden Rauch, resp. Dampf zu denken, und sind sehr hohe Schornsteine, und event. selbst Entfernung aus bewohnten Gegenden zu fordern. Auch die Gährung führt zu stinkenden Produkten. Betreffs der Waschwässer bedarf es keiner besondern Belehrung; ich hebe nur hervor: je mehr die Gährung und die Waschwässer an organischen Substanzen entfernen, desto weniger Rücksicht bedarf selbstredend die Glühung, und umgekehrt. Wo überhaupt nur durch Glühen wiederbelebt wird, bedarf dies sehr ernster polizeilicher Rücksichten. Das Chlorcalcium der Waschwässer hat keine höhere hygienische Bedeutung, wenn nicht wasserarme Bäche, die das Trinkwasser liefern, in Frage stehen.

Ganz besonders hebe ich noch hervor, dass einzelne Kohlenwiederbeleber ihre Oefen oder Cylinder beim Arbeiten mit gebrauchter Kohle auch noch zum Anfertigen neuer Knochenkohle benutzt haben. Hiergegen ist gar Nichts einzuwenden, wenn die Brenner sich den Einschränkungen unterwerfen, welche das Knochenkohlenbrennen nöthig macht, d. i. eine sehr bedeutende Entfernung von bewohnten Gegenden; vgl. über Dies den Artikel „Knochenindustrie". Es ist allenfalls denkbar, dass rationelles und geschickt ausgeführtes Wiederbeleben gebrauchter Kohlen ohne alle Belästigung der Umwohnenden mitten in der Stadt ausgeführt werden könne, aber niemals ist hieran zu denken, wenn mit dem Verfahren gleichzeitig Knochenbrennerei getrieben wird.

Ad 7. Die Bereitung von Traubenzucker aus Kartoffelstärke (nur diese hat hier Bedeutung) ist in der neueren Zeit bedeutend geworden, da viel Stärkezucker in den Brauereien, in der Weinfabrikation, bei der Essigbereitung, im Haushalte der ärmeren Leute verwendet wird. Die Fabrikation verwendet ausschliesslich die Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure und nicht die der Diastase zur Herstellung dieses Zuckers. Es wird nach Karmarsch und Heeren in bleiernen Kesseln gearbeitet, der Schwefelsäure wegen. 800 Pfund Stärke

erfordern 20 Pfund Schwefelsäure des Handels und 2040 Pfund Wasser. Die trockne Stärke wird in das kochende schwefelsaure Wasser in kleinen Portionen eingerührt oder auch zuvor mit Wasser gemischt und portionenweise eingegossen, und die Masse so lange im Kochen erhalten, bis sie klar und dünn ist; hiernächst wird mit Kreide oder Kalk genau neutralisirt; Excess von Kalk ist sorgfältig zu vermeiden, damit der Traubenzucker nicht durch denselben (in Glucin- und braune Melassinsäure) verwandelt werde, wobei diese Produkte den Zucker verderben. Die neutrale Flüssigkeit lässt man den Gyps absetzen, und filtrirt dann durch Kohle (Bouchardat drängt zu sorgfältiger Auswahl der Kohlen), dann wird eingedampft, event. (wenn die erste Filtration durch das Kohlenfilter nicht geschehen) im Bleikessel mit Knochenkohle (fein pulverisirt) und Blut geklärt, abfiltrirt. Will man nur Stärkesyrup fabriciren, so wird zunächst nur bis zur Syrupskonsistenz eingedampft. Will man trocknen Zucker haben, so dampft man weiter ein, giesst in flache hölzerne Bütten und überlässt die Masse der Krystallisation, giesst den noch übrig gebliebnen Syrup ab und trocknet den Zucker.

Der so bereitete Zucker hat, abgesehen von viel geringerer Süsse, einen unangenehmen Nebengeschmack, wenn man mit der Kohle sparsam gewesen oder Umänderung des Zuckers durch überschüssigen Kalk erfolgt ist; der Beigeschmack stammt den Angaben nach meist aus den Hüllen der Stärkekörnchen, aber wohl auch aus Unreinheit der Stärke, und eben aus sorglosem Neutralisiren und schlechter oder ungenügender Kohle. Ist die Umwandlung der Stärke nicht vollständig bis zur Zuckerbildung erfolgt, sondern theilweise auf der Dextrinstufe stehen geblieben, so enthält der Zucker, resp. Syrup Dextrin; auch freie Schwefelsäure soll der Syrup manchmal führen, und leicht führt er im letztern Falle Blei- oder Kupfersalz. Trotz dieser Uebelstände scheint sich doch die Diastasemethode der Stärkezuckergewinnung der mit Schwefelsäure gegenüber nicht auszubreiten, vielleicht weil die vollständige Umwandlung des desfallsigen Dextrins in Zucker nicht leicht zu erzielen ist.

Die Fabrikation betreffend interessirt uns hier, wenn wir von dem Verkehre mit der Schwefelsäure absehen, nur das event. Wiederbeleben der Knochenkohle, welche hier übrigens offenbar bedeutend weniger inficirt wird, als bei der Rohrzuckerfabrikation.

Die Stärkezuckerbereitung kann übrigens mit der Dextrinfabrikation, event. selbst mit der Stärkebereitung selbst verbunden sein; über die dann auftretenden hygienischen Momente s. den Artikel „Stärkefabrikation".

Ad 8 *und* 9. Wir haben von Zuckerarten, welche nicht weiter verarbeitet sind, im Gebrauch: Hutzucker von verschiedner Beschaffenheit, Mehlzucker, Syrupe und (wohl nur in den Hafenstädten) Kolonialrohzucker. Wir bekommen fabricirten Zucker als gewöhnlichen Zucker oder in chemischen Abkömmlingen ausserdem in unsern Leib durch seine Anwendung in der Conditorei, Bierbraue-

rei, durch den Branntwein, Wein, den Essig, die man aus Stärkezucker darstellt; die geringen Mengen andern Zuckers (eigentlichen Traubenzuckers, Honigs, Milchzuckers, Ahornzuckers u. dgl.) kommen für uns gar nicht in Betracht; wir geniessen dann weiter amorphen Rohrzucker in den Bonbons, dem sogenannten Gerstenzucker.

Zwei Hauptreihen von Ideen treten an uns betreffs aller dieser Zuckermengen: die eine betrifft die Preis-, die andre die Qualitätsverhältnisse. Wer die hohe physiologische Bedeutung des Zuckers kennt, wird die Berechtigung der Sanitätspolizei, sich auch für die erste dieser beiden Reihen zu interessiren, nicht in Frage stellen.

Das etwas verwickelte Sachverhältniss ist nun in der Preisangelegenheit **für uns** meiner Anschauung nach folgendes:

a) Wir müssen dahin tendiren, den Zucker, der physiologisch nicht, im Leben aber leider in der That ein Luxusartikel ist, so billig zu machen, dass derselbe auch den ärmsten Klassen, speciell auch den ländlichen Arbeitern, zugänglich sei: wir werden so eine gute Konkurrenz mit den Kartoffeln realisiren. Von den Zuckerarten müssen wir aus dem Leben der Armen, so viel als möglich, die unsoliden: Syrup, Rohzucker, und den gar zu leicht unsolid werdenden Mehlzucker zu verbannen suchen; den Syrup ganz besonders, weil sein Wassergehalt schwankt und seine Billigkeit im Verhältniss zum Hutzucker meist nur eine scheinbare ist.

b) Alles, was uns den Zucker billig macht, ist uns willkommen, wenn es anderweitig keine Nachtheile mit sich führt. Jetzt ist der Zucker für unsre ärmeren Klassen zu theuer, und es ist unsre Pflicht, zur Reduktion aller Steuern zu drängen, welche diese Preishöhe aufrecht erhalten. Der Steuerfiskus wird bei Reduktion seiner Auflagen keinen Ausfall haben, weil die konsumirte Menge steigen wird.

c) Wenn der Zollverein die Eingangssteuer von 5 Thlrn. pro Centner Kolonial-Rohzucker auf die Hälfte oder das Drittel herabsetzte, würde er genau so in seinem wie in unsrem Interesse handeln; die inländische Raffinirindustrie würde dabei eine erhöhte Beschäftigung finden.

d) Aber diese Reduktion würde unsre Rübenzuckerfabriken feiern machen oder für immer schliessen, welche bisher mit gutem kommerziellen Erfolge in jener hohen Eingangssteuer einen Schutzzoll für ihre Industrie hatten.

e) Unsre europäische Zuckerproduktion dürfen wir aber aus dem Grunde nicht veröden, weil sie das einzige Mittel ist, uns die Nachtheile einer abgeschnittnen Zufuhr überseeischen Zuckers fernzuhalten, weil sie uns somit hinsichtlich eines wichtigen Nahrungsmittels über die Chancen politischer Verhältnisse (Seesperre) erhebt[1]); die Beschäftigung zahlreicher inländischer Hände beim Baue und der Fa-

[1]) Im Jahre 1812 kostete in Folge der bekannten politischen Verhältnisse der Centner raffinirter Zucker in Deutschland 106 Thlr. (Goebell, Die Besteuerung und Zukunft der deutschen Rübenzucker-Fabrikation, Breslau 1852). Ich verfehle nicht, dies Buch Jedem zu empfehlen, der sich über Zuckersteuer-

brikation unsres Zuckers scheint mir an Wichtigkeit erst nach dem eben angeführten Momente zu stehen.

f) Will man daher unsrem Begehren willfahren, ohne die inländische Zuckerproduktion zu ruiniren, was wir eben auch durchaus nicht wollen dürfen, so scheint kein andres Verfahren möglich zu sein, als: den Eingangszoll auf indischen Zucker in der Schutzzollhöhe zu halten, und die Rübensteuer gering zu stellen.

g) Es ist unzweifelhaft, dass hierbei der Steuerfiskus für den Anfang grosse Einbussen haben wird; dies wird aber nur so lange dauern, bis die Rübenzuckerindustrie eben des Lohnenden wegen noch viel grössre Dimensionen angenommen haben wird, als sie schon jetzt in Preussen und Frankreich hat. Bei dieser grossen Konkurrenz der grossen Kapitalien wird der Zuckerpreis sich so weit herabsetzen, als der Kapitalswerth und das Arbeitslohn es nur immer gestatten. Die Kolonien würden so auch dazu gedrängt werden, den Kaufwerth ihres Zuckers Europa gegenüber herabzusetzen; sie könnten dies speciell durch bessere Ausnutzung des Rohres, das sie jetzt noch meist zu wenig ausbeuten. Trotz der, wie wir erstreben, geringen Rübensteuer würde dann der Kolonialzucker immer noch ein starker Konkurrent für unsre Rübenzuckerproduktion sein und uns davor beschützen, von dieser tyrannisirt zu werden.

h) Es ist übrigens (durch Goebell l. c.) überzeugend dargethan, dass unsre Zuckerproduktion in den wesentlichsten Punkten günstiger situirt ist, als die tropische, dass sie dem Cerealienbaue keinen irgendwie in Betracht kommenden Abbruch thue, dass sie endlich so viel Lebensfähigkeit habe, dass auch eine dem überseeischen Zucker gleiche Belastung mit Steuer sie nicht erdrücken werde. Es scheint allerdings, dass wir (die Sanitätspolizei) unsre Hoffnungen hinsichtlich der Ausbreitung des Zuckergenusses mehr auf die Begünstigung unsrer inländischen Produktion als auf die Herabsetzung der Eingangssteuern auf Kolonialzucker zu setzen haben. Auch bei grosser Ausbreitung des Zuckergenusses und nur inländischer Produktion würde unser Cerealienbau nicht merklich leiden können, wesentlich nicht einmal örtlich; ich glaubte früher, dies fürchten zu müssen (vgl. „Ackerbau“). —

Die Qualität der im Handel befindlichen Zuckerarten bedarf unsrer ernsten Aufmerksamkeit: es handelt sich um ein Nahrungsmittel, das von allen Ständen alltäglich in der mannigfaltigsten Form genossen wird. Bei allen Zuckerarten gleichmässig ist an die Existenz von Kupfer, Blei oder Zink von den Bereitungsgefässen her zu denken. Hin und wieder mag wohl, was übrigens ganz unerheblich ist, auch im Hut- und Mehlzucker etwas Gyps von der Bereitungsweise her noch vorhanden sein (wenigstens fand ich sehr häufig Kalk in Spuren); bei dem

---

verhältnisse und die Zuckerfrage überhaupt, die für uns doch so wichtig ist, gründlich aufklären will. Vgl. auch: „Ueber die Besteuerung des Zuckers aus Runkelrüben etc. Von einem Finanzbeamten.“ Frankfurt a. O. 1852.

weissen Mehlzucker (Farin, einer für uns sehr wichtigen Zuckerform, weil die ärmeren Leute ihn vorzugsweise kaufen, und weil er schwerer auf den ersten Blick zu beurtheilen ist) ist einerseits an die zufällige Einmischung fremder Substanzen staubender Natur und der verschiedensten chemischen Beschaffenheit (Bleiweiss, Zinkweiss, Grünspan, andre Farbsubstanzen, Gyps, Kreide, von schlechter Position der Waaren im Speicher oder Verkaufsladen, Sand, von nachlässigem Verkehre mit der (billigen) Waare), andrerseits an die böswillige Zumischung von weissen, mehr oder weniger pulvrigen Substanzen zu denken. Ueber die letztre ist viel gesprochen worden, aber sie ist in Deutschland nach meinen (nicht zu sparsamen) Erfahrungen im Laboratorium durchaus äusserst selten. Man spricht gewöhnlich von Gyps, Sand, Bleiweiss, Mehl, Gries, Kreide, Stärke, Dextrin; ersichtlich lässt sich hier wie beim Mehl (s. diesen Artikel) gar keine andre Grenze ziehen, als, dass die betrüglich zugesetzte Substanz weiss, körnig und nicht exquisit specifisch leicht sei. Aus demselben Grunde lässt sich nur ein allgemeines Verfahren angeben, die Anwesenheit solcher Substanzen festzustellen; dies ist: Man löse den gewognen Zucker in Wasser (nicht zu wenig von diesem), filtrire etwaigen unlöslichen Rückstand ab, trockne das (auch vorher gewogne) Filter, wäge und bestimme den Gehalt an unlöslichem Rückstande; das Zuckerwasser koste man gleichzeitig aufmerksam, um zuzusehen, ob irgend eine fremde Beimischung mit dem Zucker zugleich in Lösung gegangen. Absolut sicher ist dies freilich nicht, aber versuche man immer erst dies einfache Verfahren, ehe man den langen Weg langweiliger Veraschung oder sonstiger Verbrennung des Zuckers (durch chlorsaures Kali und Salzsäure) einschlägt. Im Allgemeinen ist der weisse Farinzucker jetzt als sehr gut und sehr gut gehalten zu bezeichnen; wenn ich nach meinen Erfahrungen urtheilen soll, so ist derselbe auch grösstentheils ohne Zumischung von Stärkezucker im Handel: ich sah ihn in zahlreichen Versuchen die kalische Kupferlösung unreducirt lassen, nur sehr selten reducirten grosse Mengen des Zuckers kleine Kupfermengen, und kann in diesem Falle irgend ein andrer reducirender Stoff eben so gut vorhanden gewesen sein als Stärkezucker. Je unsaubrer der Krämer ist, desto mehr mischt sich dem weissen Mehlzucker Schmutz und Staub der verschiedensten Art bei, die man dann bei der Auflösung sich abscheiden sieht. — Wo dem Farinrohrzucker Stärkezucker beigemischt ist, scheint er feucht zu werden, aber es ist, meinen Beobachtungen nach, im nördlichen Deutschland wenigstens, gar kein oder nur sehr wenig trockner Stärkezucker im Verkehre. Ist diese Zumischung eine wirkliche Benachtheiligung des Käufers? Ist es event. eine solche, gegen die wir ihn schützen müssten? Vermag er selbst sie nicht zu erkennen? Der Stärkezucker hat einen effektiv geringern Werth als der Rohrzucker, aber das Publikum vermag ohne Schwierigkeit, diese Verschiedenheit der Waare zu erkennen; schlecht fabricirter Stärkezucker hat Nebengeschmack (s. oben); auch diesen erkennt das Publikum; die Be-

standtheile, welche diesen Nebengeschmack geben, wissen wir noch nicht als schädliche zu bezeichnen: es scheint somit, als brauchte sich nicht einmal die Handelspolizei, viel weniger die Sanitätspolizei um diesen Gegenstand zu bekümmern. Achte die revidirende Sanitätspolizei aber bei den Lädenrevisionen immer auf die Unterbringung des Mehlzuckers im Verhältnisse zu staubenden andern Waaren! Dies ist ein sehr wichtiger, meist unbeachteter Punkt.

So weit meine experimentellen Erfahrungen reichen, kommt jetzt im Handel reiner Rohrzuckersyrup wahrscheinlich nur als Ausnahme, Stärkesyrup als Regel vor. Es kann unmöglich immer, wenn ich das kleinste Tröpfchen käuflichen Syrups grosse Mengen alkalischer Kupferlösung reduciren sah, der Syrup schon von vornherein so vielen umgesetzten Rohrzucker enthalten oder der Rohrzucker sich durch langes Stehen und andre Einflüsse in Traubenzucker umgewandelt haben. Diese meine Erfahrungen beziehen sich übrigens ganz eben so auf weissen wie auf braunen Syrup: der erstre ist nur entfärbter Kartoffelsyrup, nicht mehr Rohrzuckersyrup als der braune. Rübenmelassen kommen nicht, wenigstens nicht für sich, sondern höchstens als Fälschungsmittel, als Syrup in den Handel. Ist jener Sachverhalt ein Nachtheil für die ärmern Leute? Haben dieselben hier einen erheblichen Ausfall an Nahrungssubstanz? Ist der Stärkesyrup durch specifische Bestandtheile schlechter als der früher gewöhnlich im Handel befindliche Rohrzuckersyrup? Ich glaube, dass der erstre in der letztgenannten Beziehung gerade besser ist als der letztre: er ist frei von Salzen, was der Rohrzuckersyrup nicht ist; ich glaube ferner, dass es sich bei den Syrupen überhaupt mehr um den Wassergehalt als um irgend etwas Andres handelt; der Wassergehalt schwankt bei den Syrupen des Handels sehr bedeutend, und hin und wieder mag wohl vom Kleinhändler Wasser betrügerisch zugesetzt werden. Ich fand weisse Syrupe mit nahe 30 % Wasser, braune gewöhnlich auffallend weniger haltend. Ob bei der Hauptsache nach gleichem Wassergehalte ein Syrup weniger süsse als ein andrer, vermögen die kleinen Leute ganz genügend scharf zu erkennen. Die Stärkesyrupfabrikation hat die Syruppreise ganz unzweifelhaft herabgedrückt, und dies ist gewiss ein Segen für die Massen. Die Anführungen über den Dextringehalt des Stärkesyrups dürften in dem Vorstehenden auch ihre Erledigung finden. Gyps kommt in den Syrupen in grössrer Menge vor; als höchste Zahl fand ich in 5 Proben 0,3 % des Syrupgewichts. Dies ist nicht viel und nicht als bedeutsam zu bezeichnen, gleichwohl wäre es zweckmässig, die Fabriken zu besserer Reinigung der Syrupe anzuregen. Unverkennbar saure oder alkalische Reaktion habe ich bei meinen Proben nicht gefunden.

Der rohe, nicht raffinirte Kolonialzucker, braun, feucht, kam vor 30 Jahren, damals vielfach Thomaszucker genannt, noch in grossen Massen in den Kleinhandel der europäischen Binnenstädte; jetzt dürfte er selbst in den Hafenstädten im Kleinhandel und in der

direkten Konsumtion keine Rolle mehr spielen. Dies ist sehr erwünscht; diese Zuckersorte ist für Kleinhandel und direkte Konsumtion die allerunsolideste: ihr Wassergehalt ist äusserst schwankend, der Zucker selbst vielfach sehr unrein, sand- und kupferhaltig aus den Kolonien abgesendet, auf der langen Seereise schlecht gehalten, „marinirt“, theilweise gesäuert. Wir haben nicht nöthig, das Publikum gegen diesen Zucker zu schützen: unser Rübenzucker und der Stärkezucker schützen es. —

Man verwendet grosse Mengen Stärkezuckers (hin und wieder auch Rohrzucker) in der Bier- und Weinbereitung; gegen die letztre Verwendung des Stärkezuckers ist ganz besonders Viel geschrieben worden. Allem Anscheine nach hat man gar keine Basis, Etwas gegen die Verwendung des qu. Zuckers in der Brauerei zu sagen. Bei der Weinbereitung glaubt man eine solche in der Verschiedenheit des eigentlichen Traubenzuckers (des Zuckers der Trauben) vom künstlichen Traubenzucker (dem Stärkezucker) zu besitzen; jener soll (nach Soubeiran) aus zwei isomeren, aber verschiednen Zuckerarten (Glycose und Chylariose) bestehen, dieser nur ein einfacher Zucker sein; der Stärkezucker soll ausserdem durch specifische Gerüche, die er beim Erhitzen seiner Lösungen giebt, seine abweichende und ihn zur Weinbereitung untauglich machende Beschaffenheit zeigen; man solle deshalb nur mit echtem Traubenzucker Chaptalisiren (Gallisiren), nicht mit Stärkezucker; auch mit Rohrzucker (aus Rohr oder Rübe) solle man nicht arbeiten, weil dieser nicht vollständig vergähre; man denaturire überhaupt durch die angeklagten Verfahren den Wein und ändre seine physiologischen Eigenschaften. Das letztre ist ganz unzweifelhaft, aber wir vermögen noch nicht zu behaupten, dass die Veränderung eine gesundheitsschädliche sei: wir vermögen deshalb nicht, den Schülern von Chaptal, Gall, Petiot Halt zu gebieten Auch die Handelspolizei wird dies kaum können: der Wein ist eine Geschmackssache, sobald er unsern Bereich verlässt, und man muss es dem Publikum überlassen, ob es die Gewächse aus Gall's und Petiot's Laboratorien den weniger denaturalisirten gleichstellt. Ist dies der Fall, dann werden bald alle Winzer gallisiren, und dann hat man selbst handelspolizeilich gar kein ausreichendes Motiv oder auch Mittel, einzuschreiten; ist es nicht der Fall, dann werden die Weinschenkwirthe sehr bald darauf kommen, sich darum zu bekümmern, ob sie gallisirten Wein beziehen oder reinen, und sie werden die Flaschen für den Konsumenten in dieser Hinsicht bezeichnen. (Vgl. „Wein“.) —

Betreffs des Zuckers in den Conditoreien s. den Artikel „Conditorwaaren“.

Register.

A.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

Z.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.



